

Cite No. 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-287987

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
 G02F 1/1335
 G09F 9/00
 G09G 3/36

(21)Application number : 10-091203

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1998

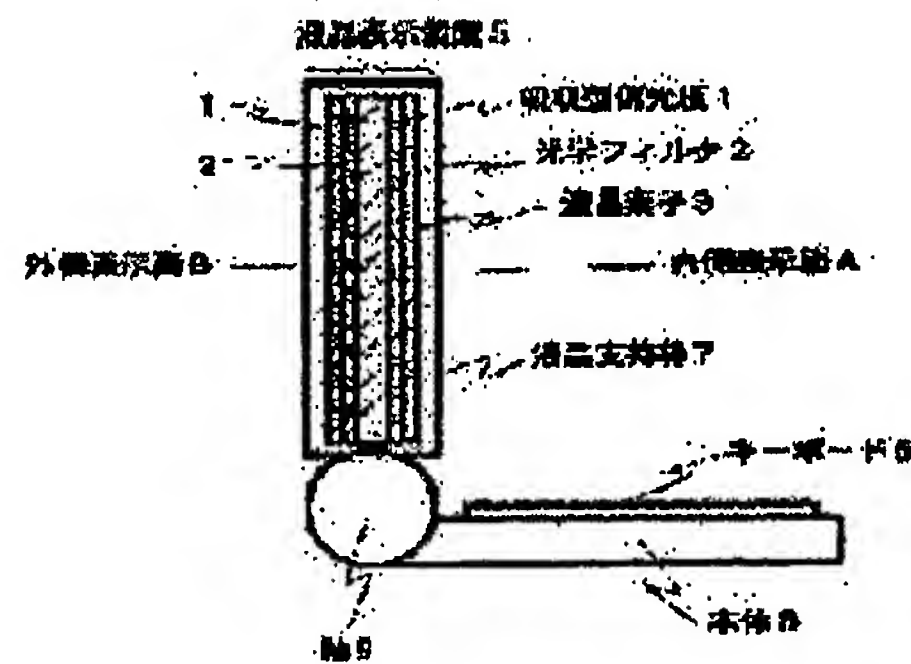
(72)Inventor : AKIYAMA TAKASHI

(54) ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the electronic equipment which can be viewed on both the top and reverse sides of the display device of the electronic device and has superior portability.

SOLUTION: Optical filters 2 are arranged on the substrates on both the sides of a liquid crystal element constituted by sandwiching liquid crystal between the couple of substrates, and absorption type polarizing plates 1 are arranged outside the optical filters 2; the optical filters 2 are sheets which transmit vibration planes parallel to easy-to-transmit axes and reflect orthogonal vibration planes and the absorption type polarizing plates 1 are sheets which transmit vibration planes parallel to easy-to-transmit axes and absorb orthogonal vibration planes. Here, the easy-to-transmit axes of the optical filters 2 and the easy-to-transmit axes of the absorption type polarizing plates 1 are nearly aligned with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-287987

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	FI
G 0 2 F 1/1335	6 1 0	G 0 2 F 1/1335 6 1 0
	5 2 0	6 2 0
G 0 9 F 9/00	3 5 7	G 0 9 F 9/00 3 5 7
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数14 CL (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平10-91203

(22) 出願日 平成10年(1998)4月3日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 秋山 貴

埼玉県所沢市大字下宮字武野840番地 シ

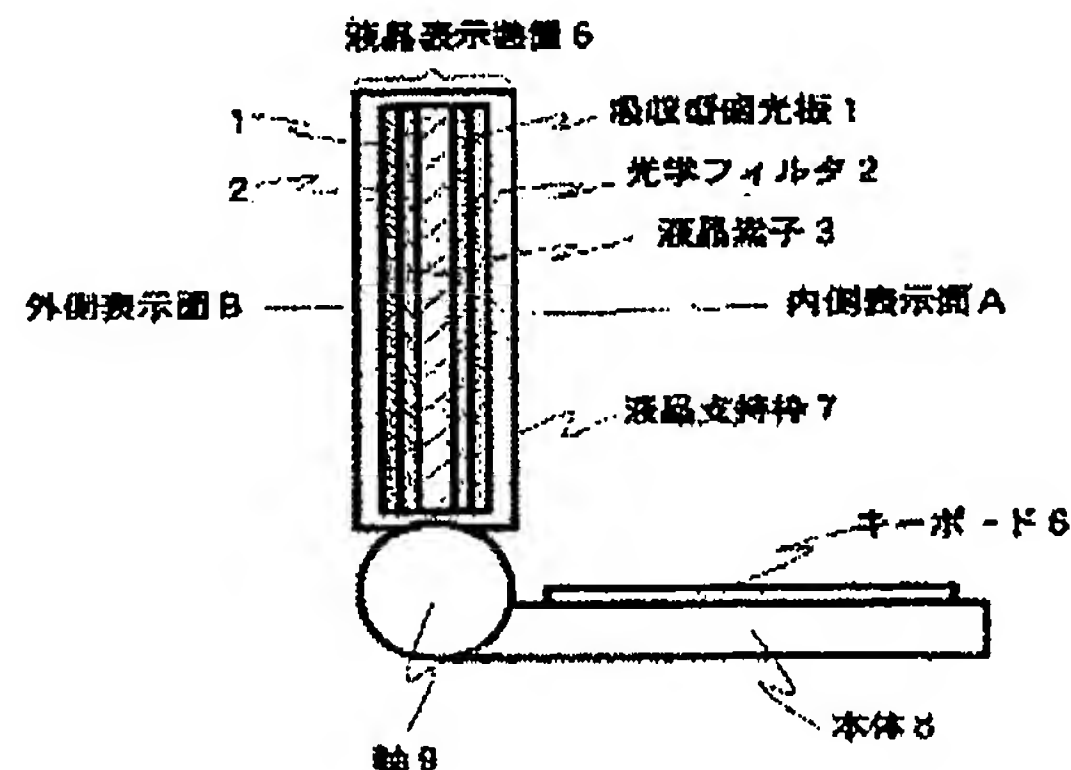
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】 電子機器の表示装置のおもて方向からの視認とうら方向からの視認の両面からの視認が可能で、かつ携帯性に優れた電子機器を提供することである。

【解決手段】 一対の基板の間に液晶を挟持してなる液晶素子の両側の基板に光学フィルタ2を配置し、光学フィルタ2の外側に吸収型偏光板1を配置して構成し、光学フィルタ2は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、吸収型偏光板1は透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートであり、光学フィルタ2の透過容易軸と吸収型偏光板1の透過容易軸はほぼ一致していることを特徴とする。



(2)

特開平11-287987

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示装置を備える電子機器であって、

前記液晶表示装置は、一対の基板の間に液晶を挟持してなる液晶素子の両側の基板に光学フィルタを配置し、前記光学フィルタの外側に吸収型偏光板を配置して構成し、前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、前記吸収型偏光板は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートであり、前記光学フィルタの透過容易軸と前記吸収型偏光板の透過容易軸はほぼ一致していることを特徴とする電子機器。

【請求項2】 液晶表示装置とキーボードを備える電子機器であって、

前記液晶表示装置は、一対の基板の間に液晶を挟持してなる液晶素子の両側の基板に光学フィルタを配置し、前記光学フィルタの外側に吸収型偏光板を配置して構成し、前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、前記吸収型偏光板は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートであり、前記光学フィルタの透過容易軸と前記吸収型偏光板の透過容易軸とはほぼ一致し、

前記液晶表示装置はキーボードを覆うようにキーボードと可動に接続配置することを特徴とする電子機器。

【請求項3】 前記液晶表示装置であって、

一方の前記基板と前記光学フィルタの間、または他方の前記基板と前記光学フィルタの間のすくなくとも一方に光散乱部材を備えることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項4】 前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収する反射型偏光板であることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項5】 前記光学フィルタは、入射光の一方の円偏光成分を反射し、他方の円偏光成分は透過する円偏光分離シートを1/4波長板で挟持することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項6】 前記液晶素子は、一対の基板間に180°～270°ツイスト配向しているネマチック液晶を挟持してなるSTN液晶素子であり、すくなくとも一方のその基板上に位相補償板を配置することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項7】 前記液晶素子は、一対の基板間に約90°ツイスト配向しているネマチック液晶を挟持してなるTN液晶素子であることを特徴と

する請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項8】 前記液晶表示装置のすくなくとも一方の上面にペン入力を行うためのペンタブレットを配置することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項9】 請求項1または請求項2に記載の電子機器であって、

前記液晶表示装置の開閉状態を検出するスイッチまたはセンサーを有し、

そのスイッチまたはそのセンサーの検出結果にしたがって、前記液晶表示装置の表示状態を上下反転または左右反転のすくなくとも一方を反転することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項10】 前記スイッチは、前記液晶表示装置に所定の長さの突起部を配置し、前記液晶表示装置と相対するように前記突起部を受ける突起受け部を配置し、前記突起受け部に押圧式スイッチを配置し、前記液晶表示装置の閉扉時に前記突起部が前記突起受け部の押圧式スイッチを押圧することを特徴とする請求項9に記載の電子機器。

【請求項11】 前記センサーは、赤外線センサ、または温度センサ、または傾斜センサであることを特徴とする請求項9に記載の電子機器。

【請求項12】 請求項1または請求項2に記載の電子機器であって、

前記液晶表示装置を防護するために防護蓋を有し、前記防護蓋は前記液晶表示装置の外側に液晶表示装置の表示部を覆うように回動可能に配置することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項13】 前記防護蓋は、光吸収部材で構成するか、または前記液晶表示装置と近接する側に光吸収部材を配置することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の電子機器。

【請求項14】 前記防護蓋は、前記液晶表示装置と近接する側に吸収型偏光板を配置し、その吸収型偏光板の透過容易軸と、前記液晶表示装置の前記光吸収部材側に配置する吸収型偏光板の透過容易軸とを直交することを特徴とする請求項12に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子機器に関するものであり、とくに画面に表示可能な液晶表示装置を備えた電子機器に関するものである。

【0002】

(3)

特開平11-287987

【従来の技術】近年のコンピュータは情報処理能力の向上、ICチップの小型化、低消費電力化が進み、サブノート型、ノート型、ブック型と呼ばれる携帯に優れた情報機器や、さらに小型の電子手帳やPDAなどの小型携帯情報機器の製品開発が盛んである。

【0003】ノート型においてはキーボードと液晶表示装置が互いに開閉可能に接続されている場合がほとんどである。通常は液晶表示装置を開閉し、キーボードにより入力を行うが、最近になってタッチパネルを補助入力装置として併用している商品も提案されている。

【0004】また小型携帯情報機器においては、キーボードレスの構造をとり、タッチパネルですべての操作を行うものが多く、その携帯性と操作性はとくに優れており、機能も多岐にわたり通信機能、ワープロ、表計算、画像表示なども行うことができる商品も提案されている。

【0005】このようにノート型や小型携帯情報機器において、ノート型はキーボード主体の入力方法で、小型携帯情報機器ではタッチパネル主体の入力方法により、それぞれの利便性が発揮されている。

【0006】ところが、ノート型の構造では、情報を見るだけなどのキーボード操作を必要としない場合でも液晶表示装置を開閉しなければならない。また、タッチパネル専用機の小型携帯情報機器では、文字入力数の多い作業はタッチパネルでは非効率である。

【0007】そこで、状況に応じてキーボード操作が可能で、通常はタッチパネル専用機として使用可能な小型携帯情報機器が提案されている。その一つは特開平8-96682号公報に開示されるように、構造的に表示装置を180°水平方向に回転させるものがある。しかし、これは構造的に大きくなり小型化ができない。そこで考えられるのが、両面に表示可能な表示装置を用いることである。

【0008】従来、表示装置の両面に表示可能な表示手段として、2枚の液晶表示装置を張り合わせる手段が考えられるが、この手段はコスト、厚さ、重量、消費電力がすべて2倍になってしまい実用できない。それ以外では、透過型の液晶表示装置のバックライトを取り、両面から透過型として見る手段があるが、裏面の背景と表示が混じってしまい視認しにくく、しかもバックライトがないために十分な透過光が得られず実用できなかった。

【0009】そこで、その改善策として、液晶表示装置の開閉に連動して両面表示装置を実現する手段が、たとえば特開平5-150233号公報に開示されている。

【0010】この公報に記載の液晶表示装置では、表示装置の開閉機構と反射板のスライド機構とを連動し、おもて面から視認する場合は、裏面に反射板が移動し、裏面から視認する場合はおもて面に反射板が移動する手段により両面からの視認を実現する。

【0011】また、一枚の液晶パネルを透過型として両

面からの視認を可能とし、さらに両面にタッチパネルを配置する手段として、たとえば特開平7-218899号公報が開示されている。さらにその公報の液晶表示装置では、両面に遮光制御板を配置し、背景と表示との混じりを改善する手段を提案している。

【0012】それ以外では、発光型表示装置と反射型液晶パネルを用いて、両面からの視認を実現する表示手段として、たとえば特開平8-184821号公報が開示されている。その公報に記載の液晶表示装置では、発光型表示装置と、一面では反射型として機能し他面では透過型として機能する半透過液晶パネルとを互いに固動可能に接続し、開扉状態では発光型表示装置と半透過型液晶パネルのおもて面の2面で情報を表示し、閉じた状態では、発光型表示装置に半透過型液晶パネルが覆い被さる構造になり、発光型表示装置が反射型液晶パネルのバックライトとして機能し、反射型液晶パネルの裏面に情報を表示することができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来技術における両面表示の液晶表示装置では、液晶パネルを2枚張り合わせる手段以外では、透過型液晶パネルを用いる手段があったが、液晶パネルが光の透過と吸収を切り替える光シャッターとして働くために視認側と反対面の背景を液晶パネル越しに見ることになり表示と背景が混じり合い非常に視認しにくい。それを改善するには、液晶表示パネルの視認側と反対側に補助光源か反射機能を有し、しかも両面において機能しなくてはならない。

【0014】前述の特開平5-150233号公報に開示されている手段は、機械的に液晶表示装置の開閉に連動して反射板を視認側と反対に移動するものであるが、重大な課題がある。まず、さらなる小型化が要求される情報装置において、反射板を移動するためのローラを有する構造を内蔵するのは困難である。しかも、情報量の増大にともない液晶表示パネルの表示容量も増大しパネルサイズが大きくなるにつれて反射板の移動量も多くしなければならずローラの径を大きくしたり、ローラを増やす必要がでてきて、情報機器の小型化にさらに反する構造となってしまう。また、実用するにはこの複雑な機構の機械耐久性を上げなくてはならない。

【0015】また、前述の特開平7-218899号公報に開示されている手段では、透過型液晶表示装置の両面にタッチパネルを配置しているが、この構造は視認側と反対面に反射板も配置されていなければ、補助光源も配置されていないので、実際には、表示文字は偏光板に吸収される黒色が見られるが、それ以外の表示状態は反対面の背景が偏光板により半分以下の暗さに見えるだけであり、通常の反射板付の液晶表示装置とは比べものにならない見づらさである。開示内容では、背景と文字が混じると記載されているが、本発明者の実験によれば表示文字が消えてしまい、視認性がわるく、情報機器に適

(4)

特開平11-287987

用するには充分でない。

【0016】そこで、背景と文字との混じりの問題の対策として、同公報に遮光制御板を液晶パネルの両側に配置し、液晶パネルの表裏で視認側が変わるのに同期して視認側と反対側の遮光制御板を遮光状態に切り替えることにより、表示文字と背景が混じるのを防止する手段が示されている。

【0017】ところが、この手段にも重大な問題がある。まず、液晶パネルの両面に、遮光制御板を設けるため、構造が厚くなってしまい、調光ガラスを用いた場合には、液晶パネルの両面に配置するだけで、ガラス4枚以上の厚さが増えてしまう。これも、小型化が要求される情報機器においては重大な問題となる。また、消費電力的にも調光ガラスを常に制御する必要がある、低消費電力化においても問題が残る。

【0018】また、遮光制御板に用いている調光ガラスの具体的な機能が記載されていないが、公知の調光ガラスである光の透過、散乱を切り替えるものと光の透過、吸収を切り替えるものを用いた場合のそれぞれにも重大な課題がある。

【0019】前者の光の透過散乱を切り替えるものを用いた場合には、視認側と反対側の調光ガラスを散乱状態に切り替え、視認側を透過状態に切り替えればよいが、視認側への十分な反射光を得るには、100%の前方散乱状態を作る必要がある。紙のように反射率の高い散乱状態を作るには屈折率差の大きい材質で構成することはもちろんのこと数100 μ mの厚さが必要である。したがって、薄型とは反する構造となる。また、後方散乱を用いる場合には比較的薄くできるが、視認側に届く光は反対側の背景の反射光が散乱しただけであり、背景がぼやけて見えるにすぎないので、表示文字との混じりによる視認性はほとんど改善されない。

【0020】後者の透過と吸収を切り替える調光ガラスを用いた場合には視認側と反対側の調光ガラスを吸収に切り替え、視認側を透過に切り替えればよいが、視認側からの入射光は、反対側の調光ガラスにより吸収されてしまい視認側に入射光が戻らないのでコントラストが悪いという課題がある。

【0021】また、前記の構成と異なり、発光型表示装置と半透過型液晶パネルを用いて、両面からの視認を実現する表示手段が特開平8-184821号公報に開示されているが、この手段にもおおきな問題がある。その液晶表示装置は、発光型表示装置に覆い被さるように半透過型液晶パネルと発光型表示装置を回動可能に接続している。開扉状態では発光型表示装置と半透過型液晶パネルのおもて面の2面で情報を表示する。閉じた状態では、発光型表示装置に半透過型液晶パネルが覆い被さる構造になり、発光型表示装置が半透過型液晶パネルのバックライトとして機能し、半透過型液晶パネルの裏面から情報を視認する。

【0022】開扉状態では、発光型表示装置と半透過型液晶パネルの双方に情報を個別に表示することが可能であり、用途によっては有利であるが、通常のキーボードを有する情報機器においてはキーボードの配置場所がなくなってしまう。また、発光型表示装置は消費電力が多い。

【0023】閉じた状態では、発光型表示装置を半透過型液晶パネルのバックライトとして用いる。この場合、明るいところでも視認できるような発光型液晶パネルとして機能するためには、かなりの消費電力が必要となってしまう。また、開扉状態では反射型であり、閉じた状態ではバックライトによる透過型というように、それぞれの表示性能が異なり、使用者は非常に使いにくい。

【0024】また、半透過型液晶パネルに用いる光学フィルタで入射光の反射量と透過量の割合を調整することができるが、反射量を増やせば、開扉状態での視認性が向上するが、閉じた状態では透過量が減るためにバックライトの輝度を上げなくてはならない。これは消費電力の増加を意味する。逆に透過量を増やせば、閉じた状態で明るくなりバックライトの光量を下げることができるが、開扉状態での反射率が減り暗く見づらい表示になってしまう。このように開扉状態と閉じた状態の表示性能はトレードオフの関係にあり、両方を実用レベルに設定することはこの構造では困難である。

【0025】以上のように、両面から視認可能な液晶表示装置はそれぞれの手段においても実現するには大きな課題を抱えている。したがって、タッチパネルを主入力装置とする小型機器としての使用手段と、キーボードを搭載するノート型のような使用手段の2つの使用手段が可能な情報機器を実現するには課題が多い。

【0026】(発明の目的)本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、従来の片面表示の液晶表示装置の表示性能を維持したまま両面での表示を実現する液晶表示装置をそなえる情報機器により、携帯性と低消費電力を維持したまま情報伝達特性を向上し、しかもキーボードとペンタブレットを備えた構成においてはそれぞれの用途においてもっとも携帯性を発揮する構造を容易にとれることを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1記載の情報機器は、一対の基板の間に液晶を挟持してなる液晶素子の両側の基板に光学フィルタを配置し、前記光学フィルタの外側に吸収型偏光板を配置して構成し、前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、前記吸収型偏光板は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートであり、前記光学フィルタの透過容易軸と前記吸収型偏光板の透過容易軸とはほぼ一致していることを特徴とする。

【0028】また、請求項2記載の電子機器は、液晶表

(5)

特開平11-287987

示装置を備え、前記液晶表示装置は前記一对の基板の間に液晶を挟持してなる液晶素子の両側の基板に光学フィルタを配置し、前記光学フィルタの外側に吸収型偏光板を配置して構成し、前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、前記吸収型偏光板は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートであり、前記光学フィルタの透過容易軸と前記吸収型偏光板の透過容易軸とはほぼ一致し、前記液晶表示装置はキーボードを覆うようにキーボードと可動に接続配置することを特徴とする。

【0029】また、請求項3記載の電子機器は、前記液晶表示装置において、一方の前記基板と前記光学フィルタの間、または他方の前記基板と前記光学フィルタの間のすくなくとも一方に光散乱部材を備えることを特徴とする。

【0030】また、請求項4記載の電子機器は、前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収する反射型偏光板であることを特徴とする。

【0031】また、請求項5記載の電子機器は、前記光学フィルタは、入射光の一方の円偏光成分を反射し、他方の円偏光成分は透過する円偏光分離シートを1/4波長板で挟持することを特徴とする。

【0032】また、請求項6記載の電子機器は、前記液晶素子は、一对の基板間に180°〜270°ツイスト配向しているネマチック液晶を挟持してなるSTN液晶素子であり、すくなくとも一方のその基板上に位相補償板を配置することを特徴とする。

【0033】また、請求項7記載の電子機器は、前記液晶素子は、一对の基板間に約90°ツイスト配向しているネマチック液晶を挟持してなるTN液晶素子であることを特徴とする。

【0034】また、請求項8記載の電子機器は、前記液晶表示装置のすくなくとも一方の上面にペン入力を行うためのペンタブレットを配置することを特徴とする。

【0035】また、請求項9記載の電子機器は、前記液晶表示装置の開閉状態を検出するためのスイッチまたはセンサーを有し、そのスイッチまたはそのセンサーの検出結果にしたがって、前記液晶表示装置の表示状態を上下反転または左右反転のすくなくとも一方を反転することを特徴とする。

【0036】また、請求項10記載の電子機器は、前記スイッチは、前記液晶表示装置に所定の長さの突起部を配置し、前記液晶表示装置と相対するように前記突起部を受ける突起受け部を配置し、前記突起受け部に押圧式スイッチを配置し、前記液晶表示装置の開扉時に前記突起部が前記突起受け部の押圧式スイッチを押圧することを特徴とする。

【0037】また、請求項11記載の電子機器は、前記

センサーは、赤外線センサ、または温度センサ、または傾斜センサであることを特徴とする。

【0038】また、請求項12記載の電子機器は、前記液晶表示装置を防護するために防護蓋を有し、前記防護蓋は前記液晶表示装置の外側に液晶表示装置の表示部を覆うように回動可能に配置することを特徴とする。

【0039】また請求項13記載の電子機器は、前記防護蓋は、光吸収部材で構成するか、前記液晶表示装置と近接する側に光吸収部材を配置することを特徴とする。

【0040】また、請求項14記載の電子機器は、前記防護蓋は、前記液晶表示装置と近接する側に吸収型偏光板を配置し、その吸収型偏光板の透過容易軸と、前記液晶表示装置の前記光吸収部材側に配置する吸収型偏光板の透過容易軸とを直交することを特徴とする。

【0041】(作用)請求項1に記載の電子機器においては、一方の方向から順に吸収型偏光板と、光学フィルタと、液晶素子と、光学フィルタと、吸収型偏光板で構成される。前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、前記吸収型偏光板は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートである。また、前記光学フィルタの透過容易軸と前記吸収型偏光板の透過容易軸はほぼ一致している。

【0042】おもて面から視認する場合は、おもて面からの入射光は吸収型偏光板で一方の振動面は透過し、他方の振動面は吸収され、透過した直線偏光成分は、光学フィルタに入射し、透過容易軸が一致しているため光学フィルタも透過し、液晶素子に入射する。液晶素子を透過した直線偏光成分は、裏面に配置される光学フィルタに入射する。いま、液晶素子に電圧を印加しないオフ状態の時にその液晶素子から出射する直線偏光成分の振動方向と、裏面の光学フィルタの透過容易軸とを、直交するように光学フィルタを配置すれば、入射した直線偏光成分は、光学フィルタで反射する。反射した直線偏光成分は再び液晶素子に戻され表面の光学フィルタと吸収型偏光板を透過し、視認側に戻される。

【0043】つぎに、液晶素子に電圧を印加すると液晶素子がオン状態になり、入射した直線偏光成分は約90°回転し、液晶素子を出射した直線偏光成分は裏面の光学フィルタの透過容易軸と一致するので光学フィルタを透過し、裏面の吸収型偏光板も透過し、裏面に射出する。裏面には反射特性をもつものは配置されないため、視認側から入射した光は裏面に射出し、再び視認側に戻ることはない。

【0044】以上のように表から視認する場合は、液晶素子のオンオフにより、視認側からの入射光の反射、無反射を制御できる。つまり、白黒の反射型液晶表示装置として機能する。

【0045】また、裏面から視認する場合は、裏面から見た構造が、吸収型偏光板、光学フィルタ、液晶素子、

(6)

特開平11-287987

光学フィルタ、吸収型偏光板の順になり表面から視認する場合と同様に液晶素子のオンオフにより、視認側からの入射光の反射、無反射を制御できる。つまり、裏面から見た場合でも白黒の反射型液晶表示装置として機能する。

【0046】以上に説明するような両面からの視認において反射型液晶表示装置として機能する液晶表示装置を電子機器の表示装置として用いる。その電子機器の利用者は使用状況により携帯性、操作性に優れたそれぞれの形態を選択できるようになり、電子機器としての実用性が向上する。しかも、液晶素子一枚分の消費電力、薄さ、重量のままで実現できる。

【0047】請求項2に記載の電子機器においては、一方の方向から順に吸収型偏光板と、光学フィルタと、液晶素子と、光学フィルタと、吸収型偏光板で構成される液晶表示装置をキーボードを覆うように可動に接続配置する構造である。前記光学フィルタは、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は反射するシートであり、前記吸収型偏光板は、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収するシートである。また、前記光学フィルタの透過容易軸と前記吸収型偏光板の透過容易軸はほぼ一致している。

【0048】おもて面から視認する場合は、おもて面からの入射光は吸収型偏光板で一方の振動面は透過し、他方の振動面は吸収され、透過した直線偏光成分は、光学フィルタに入射し、透過容易軸が一致しているため光学フィルタも透過し、液晶素子に入射する。液晶素子を透過した直線偏光成分は、裏面に配置される光学フィルタに入射する。いま、液晶素子に電圧を印加しないオフ状態にその液晶素子を出射した直線偏光成分と、裏面の光学フィルタの透過容易軸とが直交するように光学フィルタを配置すれば、入射した直線偏光成分は、光学フィルタで反射する。反射した直線偏光成分は再び液晶素子に戻され表面の光学フィルタと吸収型偏光板を透過し、視認側に戻される。

【0049】つぎに、液晶素子に電圧を印加すると液晶素子がオン状態になり、入射した直線偏光成分は約90°回転し、液晶素子を出射した直線偏光成分は裏面の光学フィルタの透過容易軸と一致するので光学フィルタを透過し、裏面の吸収型偏光板も透過し、裏面に出射する。裏面には反射特性をもつものは配置されていないので、視認側から入射した光は裏面に出射し、再び視認側に戻ることはない。

【0050】以上のようにおもて面から視認する場合は、液晶素子のオンオフにより、視認側からの入射光の反射、無反射を制御できる。つまり、白黒の反射型液晶表示装置として機能する。

【0051】また、裏面から視認する場合は、裏面から見た構造が、吸収型偏光板、光学フィルタ、液晶素子、光学フィルタ、吸収型偏光板の順になり表面から視認す

る場合と同様に液晶素子のオンオフにより、視認側からの入射光の反射、無反射を制御できる。つまり、表面から見た場合でも白黒の反射型液晶表示装置として機能する。

【0052】この両面からの視認において反射型液晶表示装置として機能する液晶表示装置を、その液晶表示装置のおもて面がキーボードに覆いかぶさるように回動可能に接続配置する。

【0053】液晶表示装置を閉じた状態では、利用者側にはその液晶表示装置のうら面が視認できる。この場合はキーボードは液晶表示装置が閉じているので使用できないが、電子機器に記憶される情報の確認や簡単な操作を行う場合には、もっとも携帯性に優れ、キーボードを使わないのに液晶表示装置を開扉するような手間が必要ないので瞬時に必要な情報を得ることができる。

【0054】液晶表示装置を開いた状態では、液晶表示装置とキーボードがお互いに開扉されている。このとき、その液晶表示装置はおもて面がキーボードを覆うように接続されているので、開いた状態で使用者がキーボードを使用できるように電子機器を配置すると、使用者はその液晶表示装置の表面を視認することができる。このとき、その液晶表示装置はおもて面にも情報を表示可能なので、情報を視認しながらキーボードの操作が可能となる。

【0055】以上のように請求項2に記載の構造によれば、使用者の使用状況により、情報の確認や簡単な操作時は、閉じた状態で携帯性に優れた使用が可能で、キーボードによるの入力を必要とする場合は開いた状態で情報を視認しながら操作することができる。

【0056】請求項3に記載の電子機器は、一方の前記基板と前記光学フィルタの間、または他方の前記基板と前記光学フィルタの間のすくなくとも一方に光散乱部材を備える。これにより、入射光は視認側と反対側の光学フィルタで反射されて視認側に戻る間にすくなくとも一度光散乱部材を通過する。光散乱部材を通過すると反射光は適度に散乱し、視認側では散乱した白色を示す。光学フィルタの散乱度が小さく鏡面に近い特性を有する場合には、この光散乱部材の挿入がとくに効果的である。

【0057】請求項4に記載の電子機器は、前記光学フィルタに、透過容易軸と平行な振動面は透過し、直交する振動面は吸収する反射型偏光板をもちいる。反射型偏光板は、入射光の互いに直交する2つの振動面の一方を透過し、他方を反射する特性を示す。これを光学フィルタに用いれば、入射光の直線偏光成分を液晶素子のオンオフで反射と透過を制御できる。しかも、反射型偏光板は両面において透過反射特性があるので、両面の表示が可能となる。

【0058】請求項5に記載の電子機器は、前記光学フィルタに、入射光の一方の円偏光成分を反射し、他方の円偏光成分は透過する円偏光分離シートを1/4波長板

(7)

特開平11-287987

で挟持するシートを用いる。これによって、円偏光分離シートは右円偏光成分と左円偏光成分の一方を反射し、他方を透過する特性を示すが、1/4波長板が両側に配置されているので、光学フィルタに入射する直線偏光成分は円偏光に変換され、円偏光分離シートで反射または透過し、さらに1/4波長板で直線偏光成分に変換される。つまり、円偏光分離シートを1/4波長板で挟持すれば、一方の振動面を透過し、直交する振動面を反射する光学フィルタを構成できる。

【0059】請求項6に記載の電子機器は、一對の基板間に180°～270°ツイスト配向しているネマチック液晶を挟持してなるSTN液晶素子を有し、すくなくとも一方のその基板上に位相補償板を配置する液晶表示装置を備える。これにより、STNの光学特性の急峻性を生かし、高コントラストな両面表示が得られる。また、マトリクス表示においては100分割以上の高分割表示が可能となり、電子機器において、さらに情報量の多い表示が可能となる。

【0060】請求項7に記載の電子機器では、一對の基板間に約90°ツイスト配向しているネマチック液晶を挟持してなるTN液晶素子を有する液晶表示装置を備えている。これにより分割数の少ない低マトリクス数の電子機器において、低コストの電子機器を提供できる。

【0061】請求項8に記載の電子機器は、液晶表示装置のすくなくとも一方の上面にペン入力を行うためのペンタブレットを配置する。これにより、液晶表示装置を閉じた状態で、キーボードを使用しない場合にもペンタブレットにより入力操作が可能となる。また、操作スイッチを別途設置する必要がなくなるので液晶表示装置の表示領域を広く取ることができる。また、液晶表示装置の表面にもペンタブレットを配置すれば、キーボードの使用時においてもペンタブレットを補助入力装置として利用することができ、入力機能の優れた電子機器を提供できる。

【0062】請求項9に記載の電子機器は、液晶表示装置の開閉状態を検出するためのスイッチまたはセンサーを有し、そのスイッチまたはそのセンサーの検出結果にしたがって、前記液晶表示装置の表示状態を上下反転または左右反転のすくなくとも一方を反転する。これにより内側と裏側の両方において正像を表示することができる。

【0063】請求項10に記載の電子機器は、前記液晶表示装置に所定の長さの突起部を配置し、前記液晶表示装置と相対するように前記突起部を受ける突起受け部を配置し、前記突起受け部に押圧式スイッチを配置し、前記液晶表示装置の開閉時に前記突起部が前記突起受け部の押圧式スイッチを押圧する。これにより液晶表示装置の開閉を判別することができ、表示の上下反転または左右反転を的確に行うことができる。

【0064】請求項11に記載の電子機器は、前記セン

サーに、赤外線センサ、または温度センサ、または傾斜センサを用いる。これにより、液晶表示装置の開閉を判別することができ、表示の上下反転または左右反転を的確に行うことができる。

【0065】請求項12に記載の電子機器は、請求項1または請求項2に記載の電子機器において、前記液晶表示装置を防護するために防護蓋を有し、前記防護蓋は前記液晶表示装置の外側に液晶表示装置の表示部を覆うように回動可能に配置する。これにより前記液晶表示装置を持ち運び時の損傷から回避するとともに、液晶表示装置の内側からの視認時に防護蓋が遮光するので背景の反射を軽減することができ、視認性を向上することができる。

【0066】請求項13に記載の電子機器は、前記防護蓋は、光吸収部材で構成するか、前記液晶表示装置と近接する側に光吸収部材を配置する。これにより、液晶表示装置の内側からの入射光は外側の防護蓋に配置される光吸収部材に吸収され、ほとんどが吸収され、黒が沈んだコントラストのよい表示が得られる。

【0067】請求項14に記載の電子機器は、前記防護蓋は、前記液晶表示装置と近接する側に吸収型偏光板を配置し、その吸収型偏光板の透過容易軸と、前記液晶表示装置の前記光吸収部材側に配置する吸収型偏光板の透過容易軸とを直交する。これにより、液晶表示装置の内側からの入射光のうちの外側に透過する直線偏光成分は防護蓋に配置される吸収型偏光板にほとんどが吸収され、黒が沈んだコントラストのよい表示が得られる。

【0068】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明を実施するための最良な形態における液晶表示装置の構成と、その構成に基づく動作および作用を説明する。

【0069】(第1の実施の形態：図1、図2および図3)はじめに本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の構成を図1と図2を使用して説明する。図1に示すように、吸収型偏光板1と光学フィルタ2と液晶素子3と光学フィルタ2と吸収型偏光板1とを備える。この吸収型偏光板1は、ヨウ素や2色性色素を延伸したフィルムに染色して作製する一般的な偏光板である。この吸収型偏光板1は図2に示すように、透過容易軸1a方向に振動する光は透過し、透過容易軸1aと90°回転した方向に振動する光は吸収する。

【0070】一方、図1における光学フィルタ2は、図3に示すように、透過容易軸2a方向に振動する光は透過し、透過容易軸2aと90°回転した方向に振動する光は反射する。

【0071】液晶素子3は、90°ツイストのTN(ツイストネマティック)液晶を透明な基板で封止したもので、入射直線偏光成分を90°旋光することができる。さらに、基板上に配置する電極に電圧を印加すると液晶分子が起立し入射直線偏光成分は、旋光しないで入射角

(8)

特開平11-287987

を維持したまま出射する。つまり、電圧の印加、無印加で入射直線偏光を 0° と 90° に切り替えることができる。

【0072】はじめに、内側表示面Aから視認する状態について図1を用いて説明する。内側に配置する吸収型偏光板1の透過容易軸1aと、隣接して配置する光学フィルタ2の透過容易軸2aが平行であるので、入射光のうちの透過容易軸と平行な成分は透過し、液晶素子3に到達する。いま、液晶素子3には電圧を印加しないと、直線偏光成分は 90° 旋光し出射する。出射光は外側の光学フィルタ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸2aは入射する直線偏光成分の振動方向と 90° 度回転しているので入射光は反射され、視認側に戻される。つまり、内側表示面Aからの入射光が内側表示面Aにもどるので、反射型の液晶表示装置における白色の表示状態を得ることができる。

【0073】ここで、液晶素子3に電圧を印加すると、直線偏光成分は 90° 旋光することなく、そのまま出射する。出射光は光学フィルタ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸2aは入射する直線偏光成分の振動方向と一致するので入射光は透過し、外側に配置する吸収型偏光板1に入射する。入射直線偏光成分の振動する方向は吸収型偏光板1の透過容易軸1aと一致するのでこれも透過し、外側Bに出射する。外側Bの背面には光を反射する部材がないので内側表示面Aにはもどらない。つまり、内側表示面Aからの入射光が外側表示面Bに出射し、内側表示面Aにはもどらないので、黒色の表示状態を得ることができる。

【0074】つぎに、外側表示面Bから視認する状態について説明する。外側表示面Bから視認する場合も内側表示面Aから視認する場合も光の入射位置が反対になるだけで、構造も対象なので同様の作用をする。外側に配置する吸収型偏光板1の透過容易軸1aと、隣接して配置する光学フィルタ2の透過容易軸2aが平行であるので、入射光のうちの透過容易軸と平行な成分は透過し、液晶素子3に到達する。いま、液晶素子3には電圧を印加しないと、直線偏光成分は 90° 旋光し出射する。出射光は光学フィルタ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸2aは入射する直線偏光成分の振動方向と 90° 度回転しているので入射光は反射され、視認側に戻される。つまり、外側表示面Bからの入射光が外側表示面Bにもどるので、反射型の液晶表示装置における白色の表示状態を得ることができる。

【0075】ここで、液晶素子3に電圧を印加すると、直線偏光成分は 90° 旋光することなく、そのまま出射する。出射光は光学フィルタ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸2aは入射する直線偏光成分の振動方向と一致するので入射光は透過し、外側に配置する吸収型偏光板1に入射する。入射直線偏光成分の振動する方向は吸収型偏光板1の透過容易軸1aと一致

するのでこれも透過し、内側表示面Aに出射する。内側表示面Aの背面には光を反射する部材がないので外側表示面Bにもどらない。つまり、外側表示面Bからの入射光が内側表示面Aに出射し、外側表示面Bにはもどらないので、黒色の表示状態を得ることができる。

【0076】つまり、液晶素子への電圧の印加、無印加により入射光の反射と透過を制御することができる。しかも、内側からの入射光と外側からの入射光に対して同様に作用するため、内側から見ても光の反射と透過を制御でき、外側から見ても光の反射と透過を制御することができる。したがって、内側、外側の両面において白と黒の表示を得ることができる。

【0077】さらに、 90° ツイスト配向のTN液晶素子の代わりに、 $180^\circ \sim 270^\circ$ ツイスト配向のSTN（スーパーツイストネマチック）液晶素子を用いると、液晶素子の急峻性が改善し、コントラスト特性が改善され、多分割の液晶表示装置が実現できる。

【0078】（第2の実施の形態：図4、図5、図6）以下図面を用いて本発明を実施するための第2の実施の形態における電子機器の構成と、その構成に基づく動作作用を説明する。

【0079】図4は第2の実施の形態における電子機器の断面図である。液晶表示装置5とキーボード6を含む本体8とを軸9により、互いに可動に接続する。液晶表示装置5は閉じた状態からすくなくとも 90° 以上の開扉が可能となるように軸9の回転範囲を設定する。

【0080】液晶表示装置5は、 90° ツイストのTN液晶を挟持した液晶素子3の両側に光学フィルタ2を配置し、さらにその外側に吸収型偏光板1を配置する。この際に外側の吸収型偏光板1の透過容易軸と光学フィルタ2の透過容易軸が一致し、内側の吸収型偏光板1の透過容易軸と光学フィルタ2の透過容易軸が一致している。さらに内側の光学フィルタ2の透過容易軸と外側の光学フィルタの透過容易軸も一致している。この液晶表示装置5を液晶支持枠7で固定する。液晶支持枠7は、表示装置の面角の見切り窓を有し（図示せず）、内側表示面Aの方向と外側表示面Bの方向に液晶画面の表示領域に合わせて開口している。

【0081】図5に液晶表示装置5を開いた状態の説明図を示す。液晶表示装置5は本体8と軸9を中心に約 130° 開いて保持している。このとき使用者は内側表示面Aを視認しながらキーボード6の操作が可能となる。

【0082】この状態での液晶表示装置5の表示原理について説明する。液晶表示装置が開いた状態では、内側表示面Aから視認することになるので、内側に配置する吸収型偏光板1の透過容易軸と、隣接して配置する光学フィルタ2の透過容易軸が平行であるので、入射光のうちの透過容易軸と平行な成分は透過し、液晶素子3に到達する。いま、液晶素子3には電圧を印加しないと、直線偏光成分は 90° 旋光し出射する。出射光は光学フィル

(9)

特開平11-287987

タ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸は入射する直線偏光成分の振動方向と90°回転しているため入射光は反射され、視認側に戻される。つまり、内側表示面Aからの入射光が内側表示面Aにもどるので、反射型の液晶表示装置における白色の表示状態を得ることができる。

【0083】ここで、液晶素子3に電圧を印加すると、液晶素子3に入射した直線偏光成分は90°旋光することなく、そのまま出射する。出射光は外側に配置する光学フィルタ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸は入射する直線偏光成分の振動方向と一致するので入射光は透過し、外側に配置する吸収型偏光板1に入射する。入射する直線偏光成分の振動する方向は吸収型偏光板1の透過容易軸と一致するのでこれも透過し、外側表示面Bに出射する。外側表示面Bの背面には光を反射する部材がないので内側表示面Aにもどらない。つまり、内側表示面Aからの入射光が外側表示面Bに出射したまま内側に戻ることはないため、黒色の表示状態を得ることができる。

【0084】このように開いた状態において、反射と透過による反射率の差を生じることができ、白と黒の高いコントラスト表示が得られる。しかも、入射直線偏光成分は外側の光学フィルタ2で理論的には100%反射されるので、非常に明るい白色が得られる。

【0085】図6に液晶表示装置5を閉じた状態の説明図を示す。この状態はキーボード6の操作を必要としない場合には携帯性にもっとも優れた構造である。液晶表示装置5は、本体8と軸9を中心に閉じた状態を保持しており、このときに使用者は外側表示面Bを視認することが可能となる。キーボードの操作を必要としない場合この状態での液晶表示装置5の表示原理について説明する。

【0086】この場合は、外側表示面Bから視認することになるので、図5において使用者側からの入射光は、外側に配置する吸収型偏光板1の透過容易軸1aと平行な成分は透過し、90°回転する成分は吸収される。透過した直線偏光成分は隣接して配置する光学フィルタ2の透過容易軸2aと平行であるためこれも透過し、液晶素子3に到達する。いま、液晶素子3には電圧を印加しないと、直線偏光成分は90°旋光し出射する。90°旋光した出射光は内側に配置する光学フィルタ2に入射する。このとき、光学フィルタ2の透過容易軸2aは入射する直線偏光成分の振動方向と90°回転しているため入射光は反射され、視認側である外側に戻される。つまり、外側表示面Bからの入射光が外側表示面Bにもどるので、反射型の液晶表示装置における白色の表示状態を得ることができる。

【0087】ここで、液晶素子3に電圧を印加すると、直線偏光成分は90°旋光することなく、そのまま出射する。出射光は内側の光学フィルタ2に入射する。この

とき、光学フィルタ2の透過容易軸は入射する直線偏光成分の振動方向と一致するので入射光は透過し、外側に配置する吸収型偏光板1に入射する。入射直線偏光成分の振動する方向は吸収型偏光板1の透過容易軸と一致するのでこれも透過し、内側表示面Aに出射する。出射した直線偏光成分はキーボード6に到達するが、キーボードの光反射率が低いので外側Bにもどらない。つまり、外側表示面Bからの入射光が内側表示面Aに出射し、キーボード6に吸収されるので、黒色の表示状態を得ることができる。

【0088】以上のように本実施形態では、液晶表示装置5とキーボード6を開いた状態では液晶表示装置5の内側表示面Aへの表示が可能であり、液晶表示装置5を閉じた状態では外側表示面Bへの表示が可能になり、液晶表示装置5の開閉の両状態においての表示が可能である。

【0089】(第3の実施の形態：図7)以下図面を用いて本発明を実施するための第3の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0090】図7に本実施形態における液晶表示装置の構造を示す。内側表示面Aから順に、吸収型偏光板1、光学フィルタ2、液晶素子3、光散乱部材90、光学フィルタ2、吸収型偏光板1が配置される。吸収型偏光板1の透過容易軸1aと光学フィルタ2の透過容易軸2aは一致するように配置する。また、内側表示面Aの透過容易軸方向と外側表示面Bの透過容易軸方向は一致している。光散乱部材90以外は前記の実施の形態と同様の構造をとる。

【0091】光散乱部材90はベースフィルムの表面を荒らしたものや、シリカビーズを屈折率の異なる粘着剤に混ぜてベースフィルムに塗布したものなどを使用する。本実施形態では、シリカビーズを屈折率の異なる粘着剤に混ぜたものを光学フィルタ2に塗布し、液晶素子3と光学フィルタ2との接着剤を兼ねている。

【0092】ここで、本実施の形態では、液晶素子3と外側表示面Bに配置する光学フィルタ2の間に光散乱部材90を配置する。光散乱部材90は内側表示面Aに配置する光学フィルタ2と液晶素子3の間に配置してもよい。また、液晶素子3の両側に配置してもよい。

【0093】つぎに光散乱部材90の作用について説明する。いま、内側表示面Aから視認する場合を考える。内側表示面Aから入射した直線偏光成分は、液晶素子3が電圧無印加の場合には、90°旋光して光散乱部材90に入射する。光散乱部材90は、入射した直線偏光成分を散乱させる。この際に偏光解消がおこるので、光散乱部材90は偏光解消をできるだけ抑えて散乱度もある程度得られるように設計する。この光散乱部材90で散乱した直線偏光成分は外側表示面Bに配置する光学フィルタ2に入射し、透過容易軸2aと90°回転してい

(10)

特開平11-287987

るので反射され、再び散乱部材9で散乱した後に内側表示面Aに戻される。このさいに、内側表示面Aでは入射光が適度に散乱するので、入射光の入射角度に依存しない白色が得られる。

【0094】液晶素子3に電圧を印加すると、散乱部材9を透過した直線偏光成分は外側に配置する光学フィルタ2と吸収型偏光板1を透過し、外側に出射するので、内側表示面Aでは黒色の表示を得ることができる。

【0095】以上、内側表示面Aから視認する場合について説明したが、外側表示面Bから視認する場合も同様である。外側表示面Bから入射した直線偏光成分は光散乱部材9で散乱した後に液晶素子3に入射する。光散乱部材9ではほとんど偏光解消しないので、液晶素子3で90°旋光し内側の光学フィルタ2に入射し、透過容易軸2aと90°回転しているので反射され、再度光散乱部材9を透過して外側表示面Bに戻される。したがって、外側表示面Bから視認する場合でも、入射光が適度に散乱するので、入射光の入射角度に依存しない白色が得られる。黒色の表示も内側表示面Aから視認する場合と同様に得ることができる。

【0096】光散乱部材3を挿入することにより、反射光の散乱度が光散乱部材3で調整できるので、光学フィルタ2の反射特性の選択範囲が広がる。たとえば、鏡面に近い反射特性をもつ材料を光学フィルタ2に用いた場合には、光散乱部材がないと、鏡面反射してしまう。つまり、鏡を反射板に用いたような表示になってしまう。ところが、光散乱部材3を挿入することにより、適度な散乱光がえられ視認側では、入射光の入射角度に依存しない均一な白表示を得ることができる。市販の材料では、住友3M社製の商品名DBEFを光学フィルタ2に用いることができるが、この商品は反射面が平滑で鏡面反射を有するので、光散乱部材90を挿入し散乱することにより均一な白表示が得られる。また、住友3M社製の商品名RDF-Cは前記の商品名DBEFに光散乱部材を兼ねた粘着剤を塗布した構造で、これを光学フィルタ2と光散乱部材90として用いることができる。この場合には光学フィルタ2と光散乱部材90の機能を一緒に実現することができるので構造的に簡易である。また、発明者の実験によるとRDF-C（商品名）は、広い入射角度において良好な偏光特性を示すため、広い視野角での良好な表示が得られた。

【0097】（第4の実施の形態）以下、本発明を実施するための第4の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0098】この電子機器の光学フィルタ2は一方の振動方向の光は透過し、90°回転する振動方向の光は反射する特性を有するが、実際には反射型偏光板とよばれるものを用いることができる。

【0099】市販されている反射型偏光板としては、住友3M社製の商品名「DBEF」がある。これは、パッ

クライトの輝度向上用として売られている偏光板であるが、発明者の実験によると反射型偏光板としても十分に機能する。

【0100】またさらに、散乱材入りの粘着剤を、前述の商品名「DBEF」に塗布した商品で「RDF-C」がある。これも同様に用いることができる。

【0101】それ以外の反射型偏光板としては、グリッド式偏光子やベースフィルムに薄膜を多数層形成した構造によっても実現できる。

【0102】（第5の実施の形態）以下、本発明を実施するための第4の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0103】この電子機器の光学フィルタ2は一方の振動方向の光は透過し、90°回転する振動方向の光は反射する特性を有するが、実際には前記光学フィルタに、円偏光分離シートを1/4波長板で挟持するシートを用いることができる。円偏光分離シートは、入射光の一方の回転方向の円偏光成分を反射し、他方の回転方向の円偏光成分は透過する特性をしめす。コレステリック液晶を螺旋状に配向し、ポリマーで固定した物が市販されている。これはたとえば、右円偏光成分を反射すれば、一方の左円偏光成分は透過する特性を示す。円偏光成分のどちらを反射するかは、コレステリック液晶の螺旋の状態で決まる。またコレステリック液晶による円偏光の選択反射は、一般には単波長の選択反射特性を示す。これは、分子の螺旋ピッチで反射光の波長が決まるためである。

【0104】そこで、最近では、いくつかのピッチをもつ層を重ねたり、あるいは分子間ピッチを連続的に可変することにより、波長依存性がない円偏光分離シートが実現されている。つまり、反射光は白色を示している。また、背景色に色を付けたい場合には、逆に短波長の選択反射特性を示す円偏光分離シートを用いれば鮮やかな色の背景色が得られる。

【0105】ここで、円偏光分離シートは右円偏光成分を反射するので、光学フィルタ2に用いるには直線偏光成分を円偏光成分に変換しなくてはならない。そこで、1/4波長板を円偏光分離シートの両側に配置する。これにより、光学フィルタ2に入射する直線偏光成分は円偏光成分に変換され、円偏光分離シートで反射または透過し、さらに1/4波長板で直線偏光成分に変換される。つまり、円偏光分離シートを1/4波長板で挟持すれば、一方の振動面を透過し、直交する振動面を反射する光学フィルタを構成できる。

【0106】（第6の実施の形態：図8、図9）以下、本発明を実施するための第6の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0107】はじめに本発明の第6の実施形態における液晶表示装置の構成を、図面を用いて説明する。図8は本発明の第6の実施形態における液晶表示装置の構成要

(11)

特開平11-287987

素を説明するための構成図で、図9は、構成要素の配置関係を示す平面図である。以下、図8と図9とを交互に用いて本発明の液晶表示装置の構成を説明する。

【0108】第6の実施の形態の液晶表示装置は、酸化インジウムスズ（ITO）からなる第1の電極（図示せず）が形成されている厚さ0.7mmのガラス板からなる第1の基板（図示せず）と、ITOからなる第2の電極（図示せず）が形成されている厚さ0.7mmのガラス板からなる第2の基板（図示せず）と、前記一對の基板を張り合わせるシール材と、前記一對の基板に挟持されている240°ツイスト配向しているネマチック液晶とからSTN液晶素子15が形成されている。

【0109】第1の電極と第2の電極との表面には配向膜（図示せず）が形成され、第1の基板は、左上がりて水平方向に対して-30°方向にラビング処理することによって、上液晶分子配向方向16bは左上がり-30°となり、第2の基板は右上がり30°方向にラビング処理することによって下液晶分子配向方向16aは右上がり30°となり、左回り240°ツイスト配向のSTN液晶素子15を形成している。

【0110】使用するネマチック液晶の複屈折の差 Δn は0.148で、第1の基板と第2の基板の間隙であるセルギャップdは5.45 μm とする。したがって、前記ネマチック液晶の複屈折の差 Δn と前記セルギャップdとの積で表すSTN液晶素子15の Δnd 値は、807nmである。

【0111】上光学フィルタ10を透過容易軸10aが水平軸に対して10°になるように配置し、上光学フィルタ10の上部に上吸収型偏光板11を透過容易軸11aが水平軸に対して、10°になるように配置し、STN液晶素子15と上光学フィルタ10の間に、位相差値580nmの位相差板14を、遅相軸14aが水平軸に対して50°になるように配置する。STN液晶素子15の下側に、光散乱部材90を配置し、光散乱部材90の下部に下光学フィルタ12を透過容易軸12aが水平軸に対して-20°になるように配置し、下光学フィルタ12の下部に下吸収型偏光板13を透過容易軸13aが水平軸に対して-20°になるように配置する。

【0112】STN液晶素子15と位相差板14は、アクリル系粘着剤（図示せず）を用いて接着してある。上光学フィルタ10と上吸収型偏光板11も、アクリル系粘着剤（図示せず）を用いて接着してある。また、下光学フィルタ12は粘着剤を兼ねた光散乱部材90でSTN液晶素子15と接着してある。下吸収型偏光板13はアクリル系粘着剤（図示せず）を用いて接着してある。

【0113】位相差板14は視野角特性を改善するため、遅相軸方向の屈折率 n_x 、Y軸方向の屈折率 n_y 、厚さ方向の屈折率 n_z が、 $n_x > n_z > n_y$ となっている2軸性の位相差板を使用した。ここで位相差板14は、1軸性の位相差板でもよい。

【0114】上光学フィルタ10は、透過容易軸方向に振動する光成分は透過し、直交する方向に振動する光成分は反射するシートである。本実施の形態では、住友スリーエム社製の商品名「DBEF」を使用する。このDBEFは、一般的には、バックライトの輝度上昇用に用いられる製品であるが、本実施の形態のように、反射型偏光板としても、充分機能する。

【0115】また、下光学フィルタ12と光散乱部材90は、住友スリーエム社製の商品名「RDF-C」を使用する。RDF-Cは反射型偏光板に、散乱材入りの粘着剤を塗布した構成で、粘着剤が光散乱部材を兼ねている。また、反射型偏光板の粘着材と反対の面は反射型偏光板の表面のままである。また、商品名「RDF-B」もあるが、これには粘着剤塗布面と反対面に黒色の不透過膜を形成してある。本実施形態では黒色の不透過膜のないRDF-Cを用いる。

【0116】つぎに本発明の第6の実施の形態における液晶表示装置で内側表示面Aと外側表示面Bの両面からの視認においてコントラストの高い表示を行う具体例について説明する。最初に内側表示面Aから視認する場合について説明する。本発明の液晶表示装置において、内側表示面Aから視認する場合の電圧無印加の状態においては、上吸収型偏光板11に入射する透過容易軸11a方向と90°回転する直線偏光は吸収され、透過容易軸11a方向の直線偏光は上光学フィルタ10の透過容易軸10aに平行に入射する。入射した直線偏光は上光学フィルタ10を透過し、STN液晶素子15に入射する。位相差板14がない場合、STN液晶素子15を透過した状態で、楕円偏光状態となり、下光学フィルタ12で完全に反射できず、かつ、複屈折による色が付き、表示が不十分である。

【0117】しかし、位相差板14を上光学フィルタ10とSTN液晶素子15の間に配置したので、上光学フィルタ10を通して位相差板14に入射した直線偏光は、楕円偏光状態となる。その楕円偏光は、STN液晶素子15を透過する間に補正され、ほぼ直線偏光で、上光学フィルタ10の透過容易軸12aに対して約60°回転し、水平に対して70°の位置から出射する。

【0118】出射した直線偏光成分は光散乱部材90により散乱し下光学フィルタ12に入射する。下光学フィルタ12の透過容易軸12aは水平に対して-20°に配置してある。したがって、光散乱材90を透過した直線偏光は、下吸収型偏光板13の透過容易軸13aに対して90°回転した方向から入射するので、下光学フィルタ12で反射し、視認側の内側表示面Aに戻される。このとき、光散乱部材90を再度通過することにより、適度に散乱した直線偏光が内側表示面Aに反射する。したがって、入射光が全て反射し、白色の表示となる。

【0119】つぎにSTN液晶素子15に電圧を印加すると、ネマチック液晶の分子が立ち上がり、STN液晶

(12)

特開平11-287987

素子15の複屈折性が変化し、出射する直線偏光が約90°回転し、水平に対して-20°の方向になる。

【0120】したがって、下光学フィルタ12の透過容易軸12aに対して、平行に入射するので、入射光は下光学フィルタ12を透過し、さらに下吸収型偏光板13も透過し、外側表示面Bに透過する。透過した直線偏光成分は外側表示面Bの方向に反射板がないので、反射されて視認側の内側表示面Aに戻ることはない。したがって黒色の表示が得られる。

【0121】つぎに、外側表示面Bから視認する場合について説明する。内側表示面Aから視認する場合と光散乱部材90の通過位置がSTN液晶素子15への入射前後で異なることと位相差板14の位置が異なるだけで、動作は同様である。

【0122】外側表示面Bから視認する場合の電圧無印加の状態では、外側表示面Bから入射した直線偏光は、上光学フィルタ10で反射し、視認側の外側表示面Bに戻される。このとき、光散乱部材90を2度通過することにより、適度に散乱した直線偏光が外側表示面Bに反射する。したがって、全て反射し、白色の表示となる。

【0123】つぎに電圧を印加すると、ネマチック液晶の分子が立ち上がり、STN液晶素子15の複屈折性が変化し、出射する直線偏光が約90°回転し、入射光は上光学フィルタ10を透過し、さらに下吸収型偏光板11も透過し、内側表示面Aに透過する。透過した直線偏光成分は外側表示面Bに戻ることはない。したがって黒色の表示が得られる。

【0124】以上のように、電圧の印加と無印加により白と黒の表示状態を得ることができる。しかも、内側表示面Aと外側表示面Bのどちらからの視認状態においても白と黒の表示が可能である。

【0125】また、液晶素子として、STN液晶素子15を使用したことで、ネマチック液晶分子の印加電圧に対する変形が急峻になり、光学特性の急峻性がよくなる。そのため、単純マトリクス駆動でも、走査ライン数を100本〜400本まで増加することが可能になり、大型液晶表示装置や、高密度液晶表示装置を提供することが可能となる。また、視野角特性も改善する。

【0126】このように、本発明により、内側と外側の両面から視認が可能となり、さらにコントラストの高い表示が得られ、かつ、視野角特性が良好な液晶表示装置を提供できる。

【0127】(第7の実施の形態：図10)以下、本発明を実施するための第7の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0128】この第7の実施の形態は、第7の実施の形態の変形である。第7の実施の形態では、高分割の単純マトリクス駆動でコントラストの高い表示を得る場合に有効であるが、低分割の場合には90度ツイストのTN液晶素子を用いた方が、製造費や部材費の面で有利であ

る。しかも、2から16分割程度の範囲では高いコントラストを得ることも可能である。

【0129】図10に本実施の形態の構造図を示す。TN液晶素子51は、90°ツイストのTN液晶を透明な基板で封止したもので、入射直線偏光成分を90°旋光することができる。さらに、基板上に配置する電極に電圧を印加すると液晶分子が起立し入射直線偏光成分は、旋光しないで入射角を維持したまま出射する。つまり、電圧の印加、無印加で入射直線偏光を0°と90°に切り替えることができる。

【0130】内側表示面A側の光学フィルタ2の透過容易軸2aは、TN液晶素子51の上側の基板のラビング方向と一致する方向に配置する。さらに吸収型偏光板1を透過容易軸1aが光学フィルタ2の透過容易軸2aと一致するように配置する。外側表示面B側についてはTN液晶素子51の基板のラビング軸と直角に光学フィルタ2の透過容易軸2aを配置し、吸収型偏光板1を透過容易軸1aが光学フィルタ2の透過容易軸2aと一致する方向に配置する。

【0131】本実施の形態では、光学フィルタ2に住友3M社製のRDEFC(商品名)を用いた。

【0132】このときに、内側表示面Aと外側表示面Bにおいて良好な白黒表示が得られるのは前記の実施の形態の説明によれば明らかである。本実施の形態を実際に作成したところ、低コストの両面液晶を用いた電子機器が実現できることがわかった。しかも、実験によれば、16分割程度であれば十分なコントラストが得られ、従来のTN液晶の反射型液晶表示装置以上の表示品質になった。

【0133】(第8の実施の形態：図11、図12)以下、本発明を実施するための第8の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0134】図11は本実施形態における電子機器の断面図である。本発明の両面表示可能な液晶表示装置5の外側表示面Bの面にペンタレット18を配置する。ペンタレット18は液晶支持枠7の突起と両面テープにより接着固定する。このときの液晶表示装置5とペンタレット18の隙間は1.0mmである。

【0135】この実施の形態では、ペンタレット18に抵抗膜方式を用いた。抵抗膜方式は、2枚の透明基板上に透明電極を形成し、ペンで押圧したときの双方の透明電極の抵抗の分割比をA/Dコンバータで検出し、押圧部分の座標を得る方式である。この手段は、ペンには細工が必要ないため専用ペンを必要としないのと両面サイズが小さい場合は精度も良く、低消費電力、低コストであるので、小型の電子機器のほとんどが採用している。

【0136】本実施形態では、液晶表示装置5の外側表示面にペンタレット18を配置したことにより、液晶

(13)

特開平11-287987

表示装置5を本体8側に閉じて、キーボード6が使用不能になった場合にもペンタブレット18による入力操作が可能となる。

【0137】いま、外出先で住所録を見る場合に、図12に示すように液晶表示装置5を開くことなく、容易にペン19により検索することができる。また、狭い空間でのメモ書きなどの場合にも図12に示す使用形態によりメモ書きを瞬時に行うことができる。

【0138】なお、キーボードによる入力をしたい場合には、図11に示すように液晶表示装置5を開けば、キーボード6による入力が可能である。

【0139】ペンタブレット18を配置したことによる、液晶表示装置5の両面表示の性能への影響は、反射光がペンタブレットを通過するので1割程度だけ背景が多少暗くなる以外は、ほとんど影響がない。基本的な両面表示の動作原理はペンタブレット18を配置したことにより矛盾することはなく、操作性の向上の利点が増えるのみでペンタブレット18を配置する効果はとくに大きい。

【0140】(第9の実施の形態：図13)以下、本発明を実施するための第9の実施の形態における電子機器の構成と、この構成に基づく動作作用を説明する。

【0141】まず、液晶表示装置5を開いた場合に、「F」の文字を表示した状態を図13(a)に示す。この場合に使用者は、キーボード6を操作する方向に位置し、液晶表示装置5を内側表示面Aから視認することになる。この状態では、「F」の文字は正像で見える。

【0142】つぎに、液晶表示装置5をキーボード6にかぶせるように閉じた場合に「F」の文字を表示した状態を図13(b)に示す。この場合は、使用者の位置はキーボード6に向かい合う位置にあるとすると、文字「F」が上下反対の表示になってしまう。

【0143】本実施の形態では、液晶表示装置5の走査方向を切り替えることにより上下反転をおこなう。図14は本実施の形態のブロック図である。図14の液晶表示装置5は両面表示が可能で、光学フィルタ2と吸収型偏光板1を両面に配置してある。液晶表示装置5は2枚のガラス基板で構成され、走査駆動IC22側のガラス基板には透明電極が水平方向に7本形成してあり(図示せず)。信号駆動IC21のガラス基板には透明電極が垂直方向に8本形成してある(図示せず)。

【0144】スイッチ25は、液晶表示装置5の開閉を検出する機能を有し、液晶表示装置5が閉じた状態を検出し、Lロジック電源26を上下切り替え端子27に給電する。液晶表示装置5が開いた状態では、スイッチ25は解放し、プルアップ抵抗23によりHロジック電源24を上下切り替え端子27に給電する。

【0145】上下切り替え端子27は走査駆動IC22のロジック入力端子で、この端子のロジックレベルのH/Lにより走査駆動IC22の出力端子から出力する電

極駆動電圧の走査方向を切り替える機能を有する。上下切り替え端子27がHロジックレベルのときに一方から走査を開始し、Lロジックレベルのときには反対方向から走査を開始する。一般的に液晶表示装置の走査駆動ICはシフトレジスタ構成になっており、走査の開始データをシフトレジスタの先端に入力するか、後尾に入力するかを切り替えることにより走査方向の切り替え機能が実現できる。

【0146】つぎに、具体的な表示動作の説明をする。液晶表示装置5は透明基板上に形成される水平方向の透明電極と垂直方向の透明電極によりマトリクスが形成され、それぞれの交点の液晶が一画素として表示に寄与する。図15は上下切り替え端子27に入力するロジック電源のH/Lそれぞれの状態における液晶表示装置5の各画素の表示状態を示しており、内側表示面Aから視認している図である。図15(a)と(b)においてH1からH7は走査駆動ICの出力端子で液晶表示装置5の基板上に形成された7本の走査電極にそれぞれ接続される。V1からV8は信号ICの出力端子で液晶表示装置5の基板上に形成された8本の信号電極にそれぞれ接続される。

【0147】図15(a)は、上下切り替え端子27にHロジック電源24が入力されたときの表示状態を示す。上下切り替え端子27にHロジック電源24が入力されるときは図14においてスイッチ25が解放状態の時である。このとき液晶表示装置5は図16(a)に示すように開いた状態である。

【0148】このときに走査駆動IC22の走査方向は、上下切り替え端子27がHロジック電源24に設定されているので、H1からH7の順番に走査する。したがって、図16(a)に示すように内側表示面Aから視認すると「F」の文字は正像で表示される。

【0149】つぎに、図15(b)に、上下切り替え端子27にLロジック電源26が入力されたときの表示状態を示す。上下切り替え端子27にLロジック電源26が入力されるときは図14においてスイッチ25が押圧されたときである。このとき液晶表示装置5は図16(b)に示すように閉じた状態である。

【0150】このときに走査駆動IC22の走査方向は、上下切り替え端子27がLロジック電源26の設定されているので、H7からH1の順番に走査する。したがって、図16(b)に示すように外側表示面Bから視認しても、「F」の文字は正像で表示される。

【0151】以上のように、外側表示面Bから視認する場合にスイッチ25で検出し、走査駆動IC22の走査方向を上下反転することにより画像を上下反転し、内側表示面Aでの正像表示を外側表示面Bから視認しても、正像に表示することが可能となる。

【0152】本実施の形態の液晶表示装置5は、説明の容易さから走査電極が7本で信号電極が8本で構成した

(14)

特開平11-287987

が、走査電極の本数と信号電極の本数は、本実施の形態においては重要ではなく、何本で構成してもよい。たとえば、走査電極が240本であっても同様の効果が得られる。

【0153】また、本実施の形態では、上下に反転すると表裏の両方で正像が表示できるので走査方向を反転したが、たとえば、左右反転しないと正像が得られない場合には、信号駆動IC21のデータ信号の転送を左右反転すればよい。通常は信号駆動ICの機能として左右の転送方向をロジック電源で選択できる機能は有するので問題ない。さらに上下反転と左右反転を組み合わせて正像を得ることもできるので、あらゆる方向においても回路的に正像を表示できる。

【0154】また、本実施の形態では、駆動ICで表示画像の反転を行ったが、走査方向を反転せずに、表示する画像自体の反転画像を液晶表示装置5に表示してもよい。しかしながら、この手段は、電子機器本体で画像を反転する必要があり電子機器のCPUなどに負担がかかる。本実施の形態の方が、簡単に正像を得ることができる。

【0155】(第10の実施の形態：図17)以下、本発明を実施するための第10の実施の形態における電子機器の構成とこの構成に基づく動作作用を説明する。

【0156】前述の実施の形態に示すように液晶表示装置5を開いた状態で内側表示面Aを視認する場合と閉じた状態で外側表示面Bを視認する場合において、使用者がキーボード6に正面に位置する場合には、表示画像を上下反転する必要がある。さきの実施の形態においてはその手法として、走査駆動IC22の走査方向を反転する手段を示した。その際に上下反転するタイミングを示す手段として、スイッチ25を用いた。本実施の形態ではスイッチ25の具体的な構成と効果を説明する。

【0157】図17に本実施の形態の構成を示す。液晶表示装置5は本体8と軸9を中心に回動可能に接続する。図17は、液晶表示装置5を開いた状態を示しており、使用者はキーボード6に向かって内側表示面Aを視認する。液晶表示装置5には、所定の長さの突起部30を配置する。本体8には、突起部30を受ける位置に突起受け部31を配置する。突起受け部31の内部には、押圧式スイッチ32を配置する。押圧式スイッチ32は2端子で構成され、通常は押圧されない状態では、2端子間は解放状態を維持し、押圧された場合には2端子間が短絡する構造である。

【0158】突起受け部31は、液晶表示装置5を閉じたときに突起部30と一致する位置に配置してある。また、突起受け部31内に配置する押圧式スイッチ32は、液晶表示装置5の開閉時に突起部30が押圧式スイッチ32を押圧する位置に配置する。

【0159】ここで、押圧式スイッチ32の電気接続について図14を用いて説明する。押圧式スイッチ32は

図14のスイッチ25に対応し、一方の端子をLロジック電源26に接続し、他方の端子をプルアップ抵抗23でHロジック電源24に吊って走査駆動IC22の上下切り替え端子27に接続する。

【0160】つぎに、動作の説明を行う。まず、液晶表示装置5が開いた状態では、突起部30は突起受け部31から遠ざかり、押圧式スイッチ32は、押圧されないため押圧式スイッチ32の出力はHロジック電源24になる。

【0161】つぎに、液晶表示装置5が閉じていくと、まず突起部30は突起受け部31に一致する。さらに閉じると、突起部30は突起受け部31内に配置する押圧式スイッチ32を押圧する。押圧式スイッチ32が押圧されると押圧式スイッチ32の出力はLロジック電源24になる。

【0162】以上のように本実施の形態によれば、液晶表示装置5の開閉状態を検出することができる。さらに押圧式スイッチ32の出力を走査電極駆動ICの制御信号として用いることができる。

【0163】(第11の実施の形態：図18、図19)以下、本発明を実施するための第11の実施の形態における電子機器の構成とその構成に基づく動作作用を、図18と図19を用いて説明する。

【0164】前述の実施の形態に示すように液晶表示装置5を開いた状態で内側表示面Aを視認する場合と閉じた状態で外側表示面Bを視認する場合において、使用者がキーボード6に正面に位置する場合には、表示画像を上下反転する必要がある。第10の実施の形態では上下反転するタイミングを示す手段として、スイッチ25に押圧式スイッチを用いる手段を提案した。さきのように機械的に検出する手段は動作の安定性に優れているが機械的な摩擦が発生する。そこで、本実施の形態では電気的手段により液晶表示装置5の開閉状態を検出する手段を示す。

【0165】図18に本実施の形態の構成を示す。液晶表示装置5は本体8と軸9を中心に回動可能に接続する。図18は、液晶表示装置5を開いた状態を示しており、使用者はキーボード6に向かって内側表示面Aを視認する。液晶表示装置5に赤外ライトエミッションダイオード(以下、赤外LED)で構成される発光部34を表示面と垂直な方向に発光する位置に取り付ける。本体8には、受光窓35を配置し、受光窓35の下部に受光部36を配置する。受光部36はフォトトランジスタで構成され、赤外光の受光によりコレクターエミッタ間の電流が増加する特性をもつ。

【0166】受光窓35と受光部36は液晶表示装置5を閉じたときに発光部34と一致する位置に配置してある。

【0167】ここで、発光部34と受光部36との電気接続について図19を用いて説明する。本実施の形態で

(15)

特開平11-287987

は図14のスイッチ25に対応するように接続する。受光部36のエミッタ端子をシロジック電源26に接続し、コレクタ端子をプルアップ抵抗23を介してHロジック電源24に接続し、コレクタ端子を走査駆動IC22の上下切り替え端子27に接続する。また、発光部34は完結的に発光させる。この電源はとくに限定することはないが、赤外LEDの発光に充分必要な電流値が必要である。

【0168】つぎに、動作の説明を行う。まず、液晶表示装置5が開いた状態では、発光部34は受光部35と90°以上の角度に保持されるので、受光部36には赤外光が入射しないので、コレクタエミッタ間の抵抗は高く上下切り替え端子27にはHロジック電源24が出力される。

【0169】つぎに、液晶表示装置5が閉じていくと、発光部34から出射する赤外光の一部が受光部36に入射するようになる。さらに閉じていくと発光部34の赤外光のほとんどが受光部36に入射するようになる。この状態での受光部36はコレクタエミッタ間の抵抗値は最小になり出力はシロジック電源24になる。したがって上下切り替え端子27にはシロジック電源24を出力する。

【0170】以上のように本実施の形態によれば、光学センサをもちいて液晶表示装置5の開閉状態を検出することができる。本実施の形態は電気的な手段によるので、機械的な摩擦や破損による誤動作がなくなる。

【0171】また、本実施の形態では、赤外LEDを用いたが、受光部36の検出波長域が発光部34の発光波長を含んでいれば、赤外でなくてもよい。たとえば、可視光赤色LEDを用いることもできる。この場合は、本体の電源インジケータと発光部34とを兼ねることができ、開閉の検出用にさらに発光部34を設ける必要がないので、部品を減らすことができ、さらに消費電力も減らすことができる。

【0172】また、この実施の形態では、光センサを用いたが、ほかのセンサを用いてもよい。たとえば、傾斜センサを用いても、液晶表示装置5の開閉を検出することができる。また、温度センサ、とくにサーモパイルなどでも実現できる。

【0173】(第12の実施の形態：図20、図21、図22)以下、本発明を実施するための第12の実施の形態における電子機器の構成とその構成に基づく動作作用を、図20を用いて説明する。

【0174】図20は本実施の形態の構成図である。図20において本体8はキーボード6と一体に形成する。液晶表示装置5と本体8とは、互いに回動可能に軸9により接続する。つぎに本実施の形態では、防護蓋40を液晶表示装置5の外側表示面B側に配置する。防護蓋40は軸9により液晶表示装置5と回動可能に接続し、さらに本体8と回動可能に接続する。本体8と液晶表示装

置5と防護蓋40をすべて閉じた状態では携帯性に優れた構造を取ることができ、さらに防護蓋40が液晶表示装置5の外側表示面Bを保護するため外部からの衝撃による破損を防ぐ効果がある。

【0175】図21は、使用者が内側表示面Aから視認する場合の説明図である。使用者は、液晶表示装置5と防護蓋40が共に閉じた状態から、液晶表示装置5を開扉する。この際に、防護蓋40は液晶表示装置5の外側表示面B側に固定されたまま同時に開扉する。この状態が図21である。この場合に、液晶表示装置5の外側には防護蓋40が配置されるので、使用者と反対側からは液晶表示装置5を視認することはできない。したがって、机上などで使用する際に、相対する位置に居る人に住所録や、電話帳などの表示を見られることがない。

【0176】図22は、使用者が外側表示面Bから視認する場合の説明図である。使用者は、液晶表示装置5と防護蓋40が共に閉じた状態から、防護蓋40のみを開扉する。この状態が図22である。この場合に防護蓋40は、本体8の裏側に約360度回転するので、液晶表示装置5の視認の障害にはならない。また、携帯性においても、本体8の裏側に畳むことができるので使われている。

【0177】(第13の実施の形態：図23)以下、本発明を実施するための第13の実施の形態における電子機器の構成とその構成に基づく動作作用を、図23を用いて説明する。

【0178】本実施の形態は、第1の実施の形態と第12の実施の形態の改良である。第1の実施の形態では、液晶表示素子3に電圧を印加すると、入射光は液晶表示装置5を透過し反対面に射出し、そこには反射層が配置されていないために視認側に反射して戻ることはないので、電圧を印加した部分が黒表示になる。この手段でも十分なコントラストが得られるが、たとえば使用者と反対面から強い光が入射する場合にはコントラストが多少低下してしまう。そこで本実施の形態では、液晶表示装置5を透過した光を、反対面に吸収層を配置することにより積極的に吸収することを目的とする。さらに第12の実施の形態に有るように防護蓋とこの吸収層を兼ねる構造をとり、防護蓋の機能も有することを目的とする。

【0179】図23は本実施の形態の説明図である。図23において、本体8はキーボード6と一体に形成する。液晶表示装置5と本体8とは、互いに回動可能に軸9により接続する。つぎに本実施の形態では、防護蓋40を液晶表示装置5の外側表示面B側に配置する。防護蓋40は軸9により液晶表示装置5と回動可能に接続し、本体8とも回動可能に接続する。さらに、防護蓋40の液晶表示装置5側に光吸収部材41を配置する。光吸収部材41は本実施の形態では黒色に染色したPETフィルムを用いる。光吸収部材41は防護蓋40と透明接着剤で接着する。

(16)

特開平11-287987

【0180】本体8と液晶表示装置5と防護蓋40をすべて閉じた状態では携帯性に優れた構造を取ることができ、さらに防護蓋40が液晶表示装置5の外側表示面Bを保護するため外部からの衝撃による破損を防ぐ効果がある。

【0181】図24に使用者が内側表示面Aから視認する場合の説明図を示す。使用者は、液晶表示装置5と防護蓋40が共に閉じた状態から、液晶表示装置5を開扉する。この際に、防護蓋40は液晶表示装置5の外側表示面B側に固定されたまま同時に開扉する。この状態が図24である。この場合に、液晶表示装置5の外側には防護蓋40が配置され、さらに液晶表示装置5との間に光吸収部材41が配置される。このとき使用者の視認側から入射した光は、液晶表示装置5の背景は液晶表示装置5の裏面に配置する光学フィルタで反射し使用者に戻り白色を表示し、文字部分は液晶表示装置5の裏面に配置する光学フィルタを透過し、防護蓋40に配置する光吸収部材41に吸収され黒色を表示する。このように、光吸収部材41で透過した光を積極的に吸収することにより、黒がさらに黒くなり、コントラストが階段に向上する。さらに、液晶表示装置5の使用者と反対から強い光が入射するような環境でも防護蓋40により遮光できるため、液晶表示装置5のコントラストが向上する。

【0182】また、本実施の形態では、黒色のPETフィルムを用いたが防護蓋40をもともと黒色の樹脂で形成してもよい。また、防護蓋40を黒色に塗装しても同様の効果が得られることは明らかである。また、光吸収部材は可視域の全波長を吸収する必要はなく、ある特定の波長を吸収するものを用いれば、反射光は色づいた物になり、色文字が表示できる。

【0183】以上のように本実施の形態によれば外光に左右されずにつねに高コントラストな表示が実現でき、防護蓋40を備えるために対衝撃性も向上する電子機器を提供することができる。

【0184】(第14の実施の形態：図25)以下、本発明を実施するための第14の実施の形態における電子機器の構成とその構成に基づく動作作用を、図25を用いて説明する。

【0185】この第14の実施の形態は、第13の実施の形態の変形である。第13の実施の形態では光吸収部材として黒色のPETフィルムを用いたが、液晶表示装置5からの透過光は直線偏光した光であるので吸収型の偏光板を用いても同様の効果が得られる。図25に本実施の形態の構成図を示す。図25において、本体8はキーボード6と一体に形成する。液晶表示装置5と本体8とは、互いに回動可能に軸9により接続する。つぎに本実施の形態では、防護蓋40を液晶表示装置5の外側表示面B側に配置する。防護蓋40は軸9により液晶表示装置5と回動可能に接続し、本体8とも回動可能に接続する。さらに、防護蓋40の液晶表示装置5側に吸収型

偏光板42を配置する。吸収型偏光板42と防護蓋40は比較的透明な接着剤で接着する。

【0186】本体8と液晶表示装置5と防護蓋40をすべて閉じた状態では携帯性に優れた構造を取ることができ、さらに防護蓋40が液晶表示装置5の外側表示面Bを保護するため外部からの衝撃による破損を防ぐ効果がある。

【0187】図25に防護蓋40に接着する吸収型偏光板42と液晶表示装置5の配置図を示す。液晶表示装置5を背景白のノーマリ白に設定する場合は、前述の実施の形態により、上吸収型偏光板の透過容易軸43と下吸収型偏光板の透過容易軸44は一致している。このとき、防護蓋40に接着する吸収型偏光板45の透過容易軸46は隣接する下吸収型偏光板の透過容易軸44とほぼ90度になる角度に配置する。

【0188】つぎにこのときの動作について説明する。液晶表示装置5を内側表示面Aから視認する場合には、液晶に電圧を印加した文字の部分は視認側から入射した光は上吸収型偏光板43を透過し、液晶層をそのまま透過し下吸収型偏光板の透過容易軸44を透過する。この透過した直線偏光成分は、防護蓋40に接着配置した吸収型偏光板43の透過容易軸と直交しているため吸収型偏光板43に吸収され、内側表示面Aに戻らない。したがって、文字部分は沈んだ黒表示になる。

【0189】このように偏光板により吸収された沈んだ黒表示が可能となり、コントラストの高い表示が可能となる。しかも、防護蓋40と一体成形にしたことにより内側表示面Aから視認する場合には、吸収型偏光板を配置する作業を必要とせず、防護蓋40の開閉と一体での操作により実現できるところも利点である。

【0190】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、吸収型偏光板と、光学フィルタと、液晶素子と、光学フィルタと、吸収型偏光板の構造をとる液晶表示装置を備えることで、両面で黒と白を高コントラストで表示し視野角特性が良好な電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の構成を示す図面である。

【図2】本発明の第1の実施形態に用いる吸収型偏光板の説明のための図面である。

【図3】本発明の第1の実施形態に用いる光学フィルタの説明のための図面である。

【図4】本発明の第2の実施形態における電子機器の構成を示す図面である。

【図5】本発明の第2の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図6】本発明の第2の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

(17)

特開平11-287987

【図7】本発明の第3の実施形態における液晶表示装置の構成を示す図面である。

【図8】本発明の第6の実施形態における液晶表示装置の構成を示す図面である。

【図9】本発明の第6の実施形態における液晶表示装置の配置を示す図面である。

【図10】本発明の第7の実施形態における液晶表示装置の構成を示す図面である。

【図11】本発明の第8の実施形態における電子機器の構成を示す断面図である。

【図12】本発明の第8の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図13】本発明の第9の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図14】本発明の第9の実施形態における電子機器の構成を示すブロック図である。

【図15】本発明の第9の実施形態における表示状態を説明するための図面である。

【図16】本発明の第9の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図17】本発明の第10の実施形態における電子機器の構成を示す図面である。

【図18】本発明の第11の実施形態における電子機器の構成を示す図面である。

【図19】本発明の第11の実施形態における電子機器の構成を示す回路ブロック図である。

【図20】本発明の第12の実施形態における電子機器の構成を示す図面である。

【図21】本発明の第12の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図22】本発明の第12の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図23】本発明の第13の実施形態における電子機器の構成を示す図面である。

【図24】本発明の第13の実施形態における電子機器の説明のための図面である。

【図25】本発明の第14の実施形態における電子機器の構成を示す図面である。

【図26】本発明の第14の実施形態における電子機器の配置を示す図面である。

【符号の説明】

1 吸収型偏光板

1a 吸収型偏光板の透過容易軸

2 光学フィルタ

2a 光学フィルタの透過容易軸

3 液晶素子

5 液晶表示装置

6 キーボード

7 液晶支持枠

8 本体

9 軸

10 上光学フィルタ

10a 上光学フィルタ透過容易軸

11 上吸収型偏光板

11a 上吸収型偏光板透過容易軸

12 下光学フィルタ

12a 下光学フィルタ透過容易軸

13 下吸収型偏光板

13a 下吸収型偏光板透過容易軸

14 位相差板

14a 位相差板の遅相軸

15 STN液晶素子

16a 下液晶分子配向方向

16b 上液晶分子配向方向

18 ペンタプレット

19 ペン

21 信号駆動IC

22 走査駆動IC

23 ブルアップ抵抗

24 Hロジック電源

25 スイッチ

26 Lロジック電源

27 上下切り替え端子

30 突起部

31 突起受け部

32 押圧式スイッチ

34 発光部

35 受光窓

37 出力

40 防護蓋

41 光吸収部材

42 吸収型偏光板

43 上吸収型偏光板の透過容易軸

44 下吸収型偏光板の透過容易軸

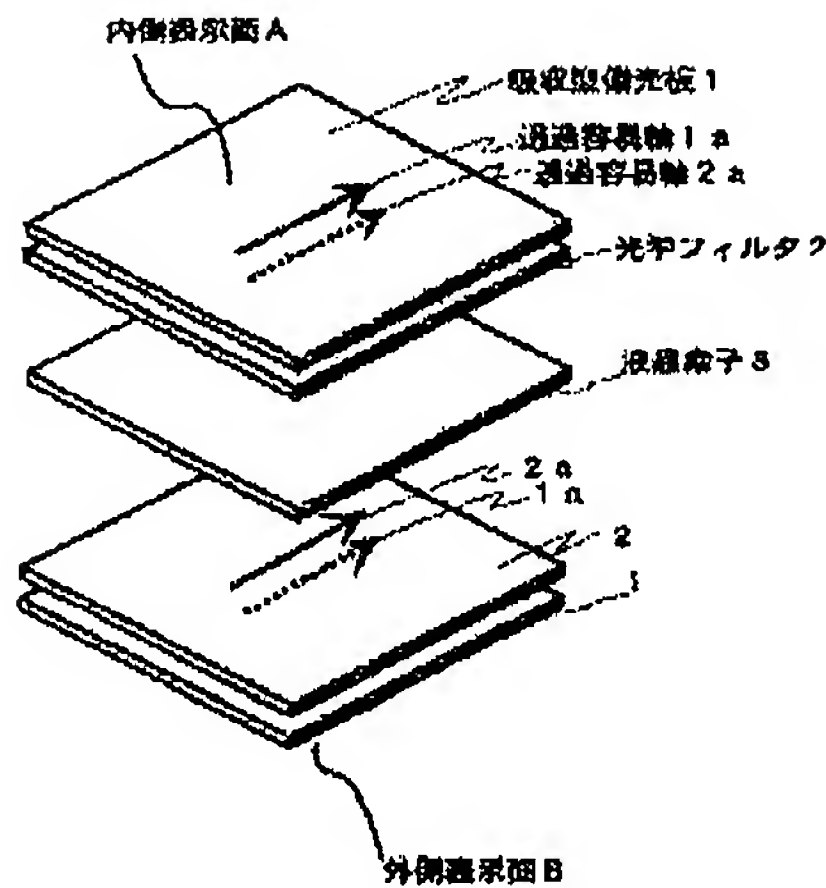
46 吸収型偏光板の透過容易軸

90 光散乱部材

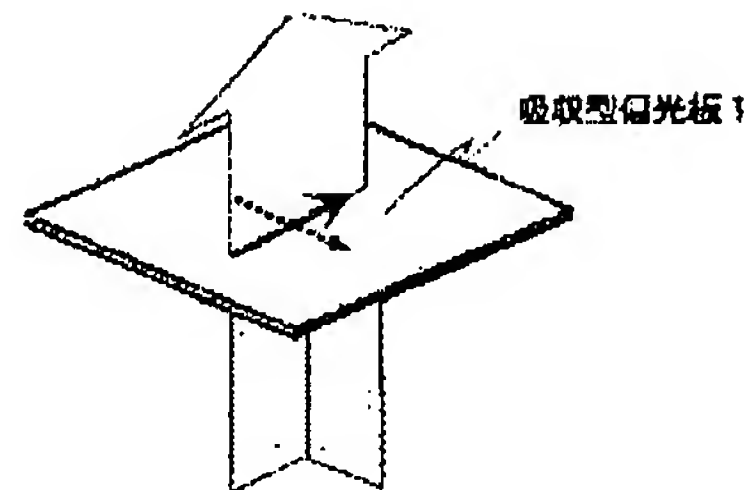
(18)

特開平11-287987

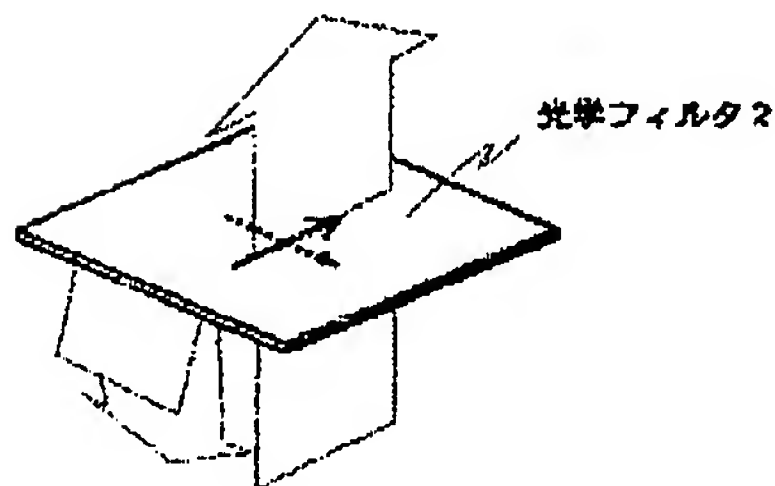
【図1】



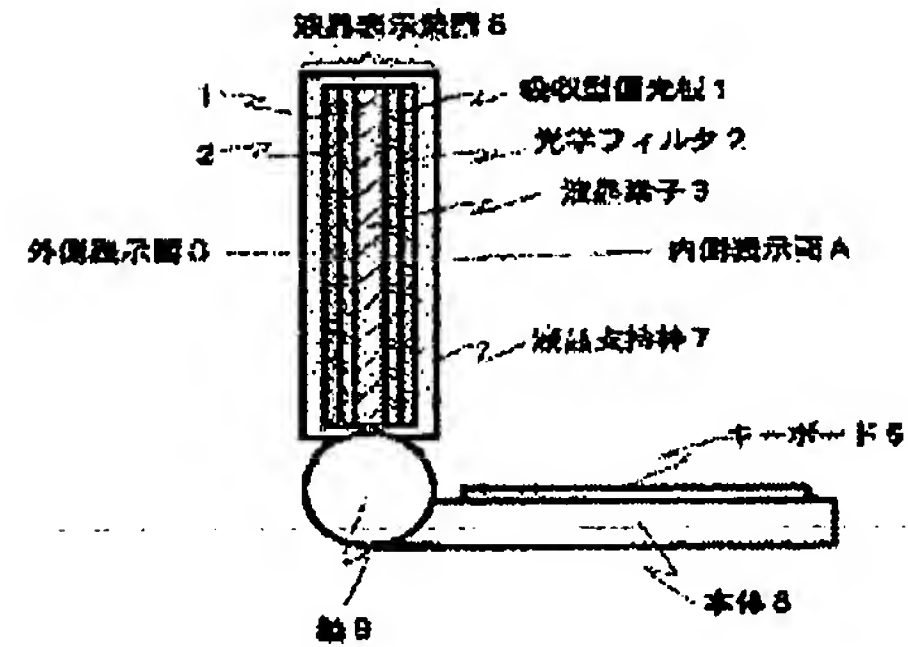
【図2】



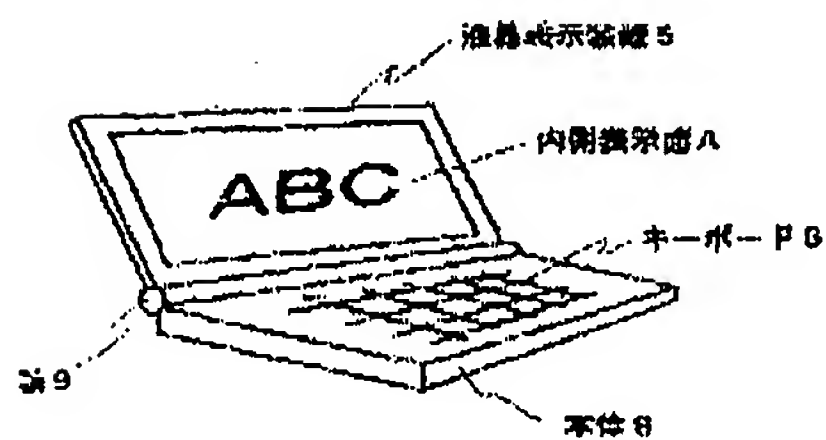
【図3】



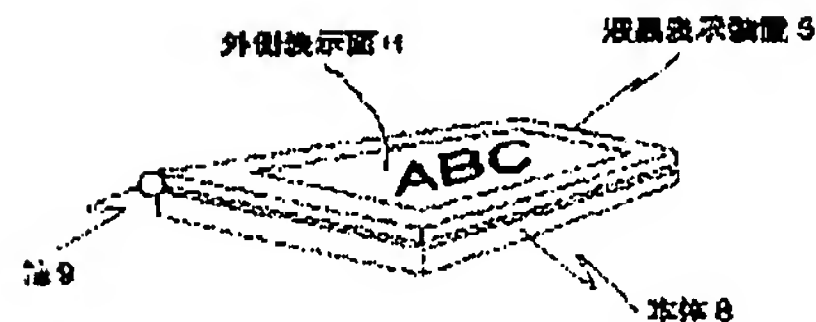
【図4】



【図5】



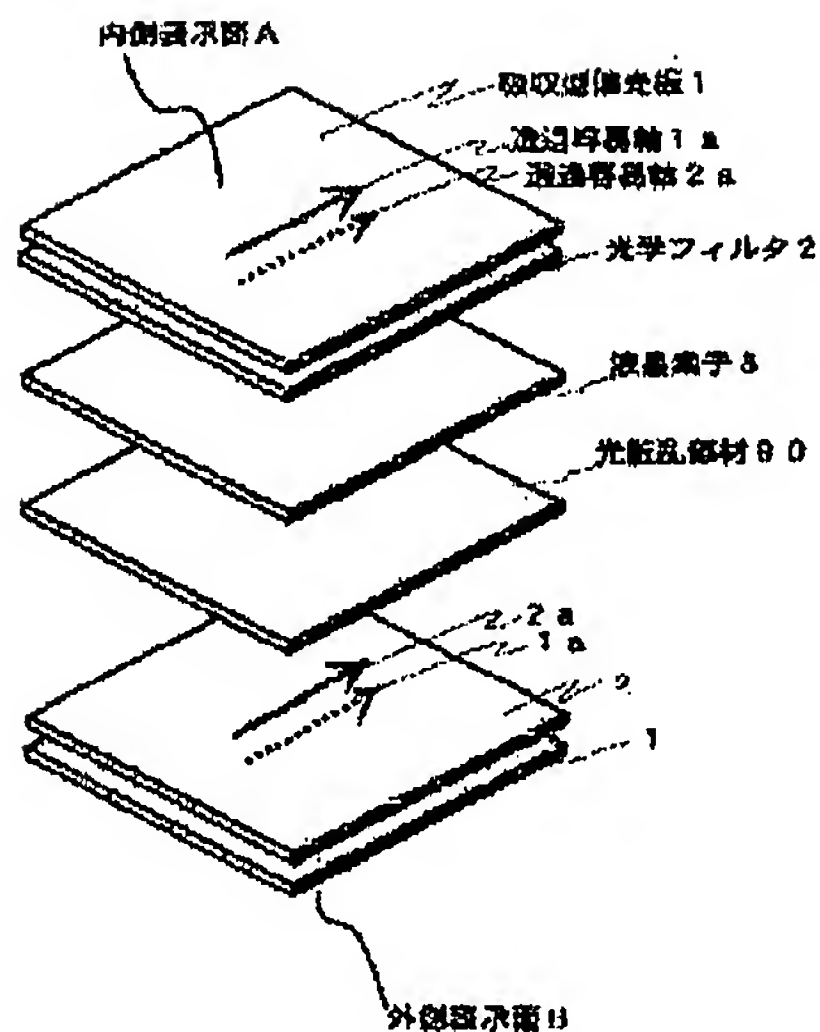
【図6】



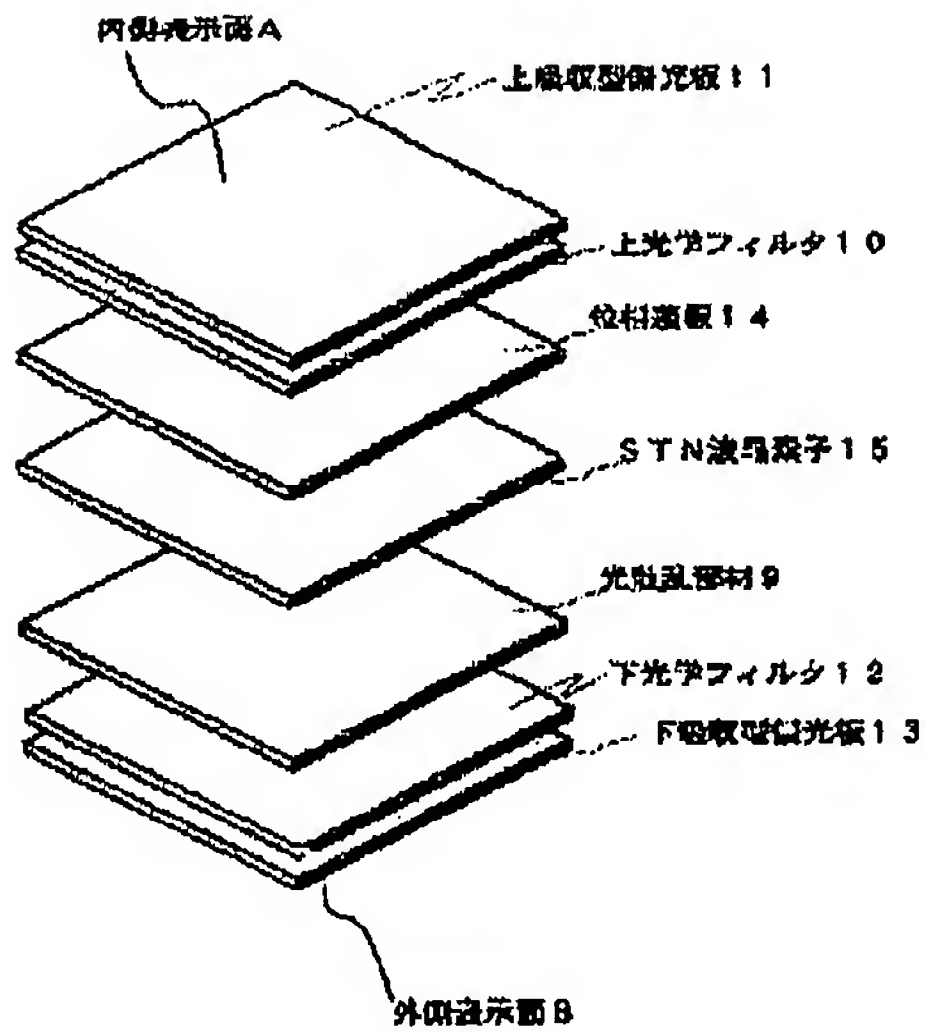
(19)

特開平11-287987

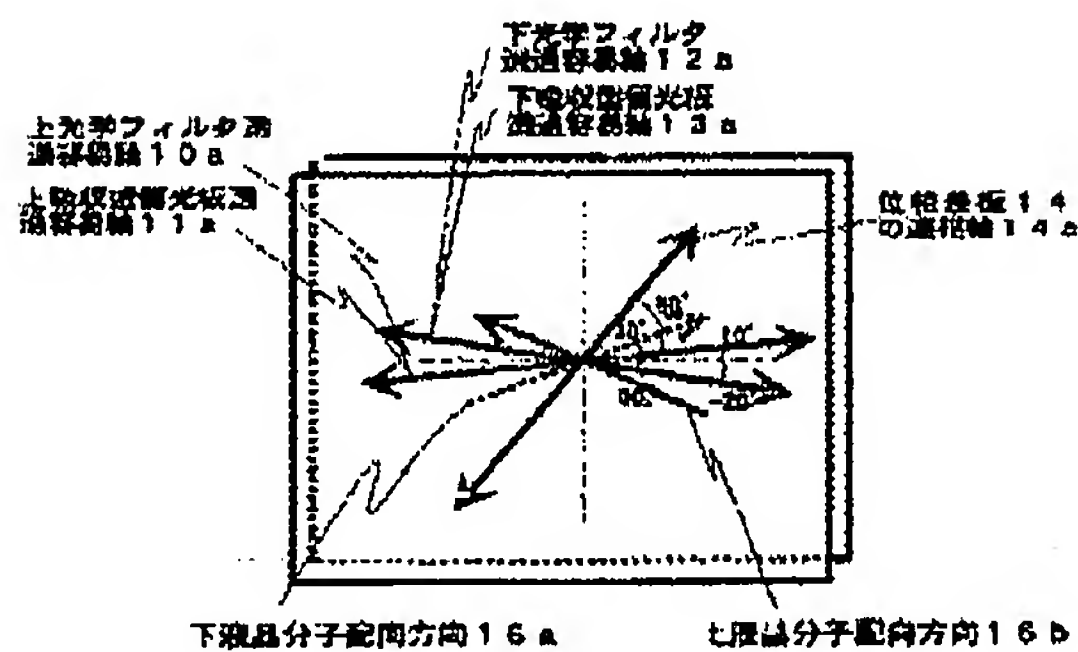
【図7】



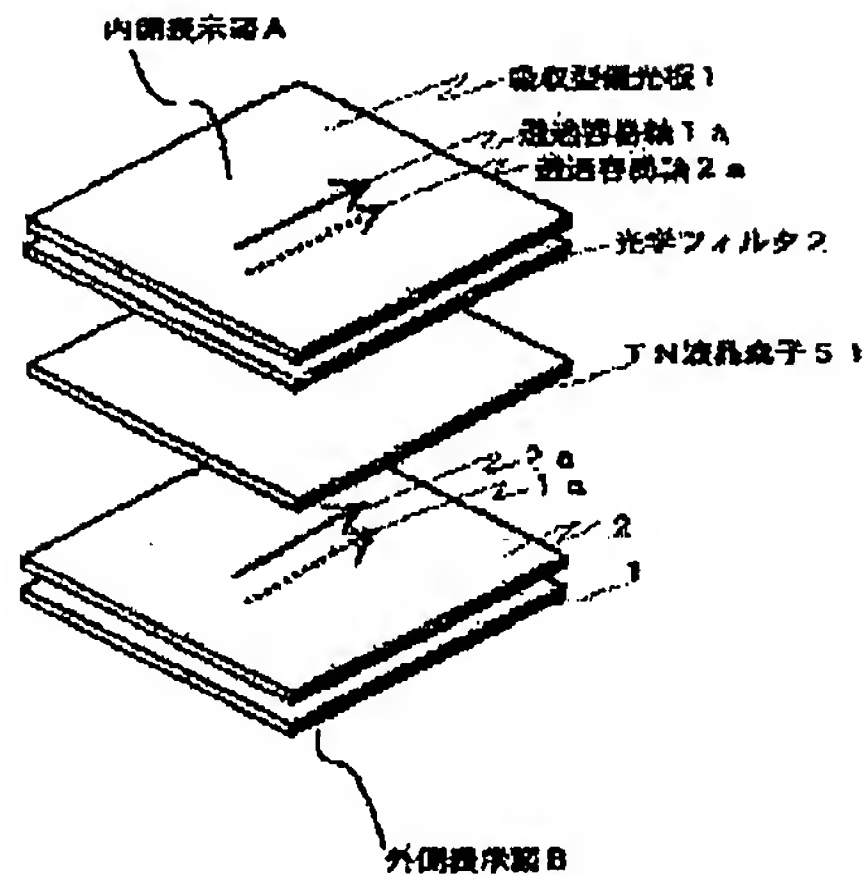
【図8】



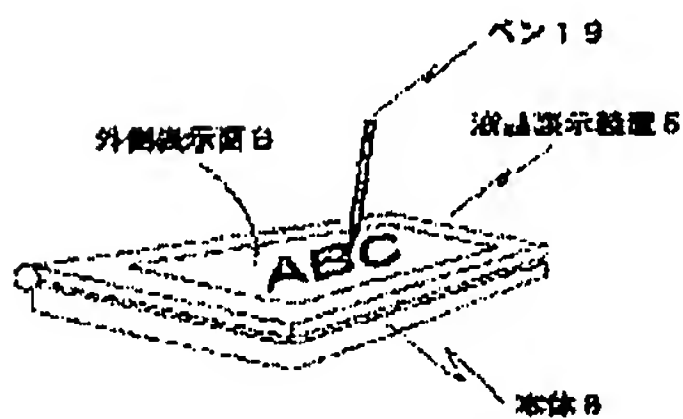
【図9】



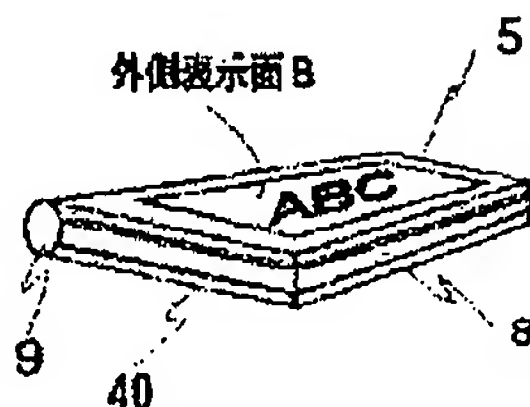
【図10】



【図12】



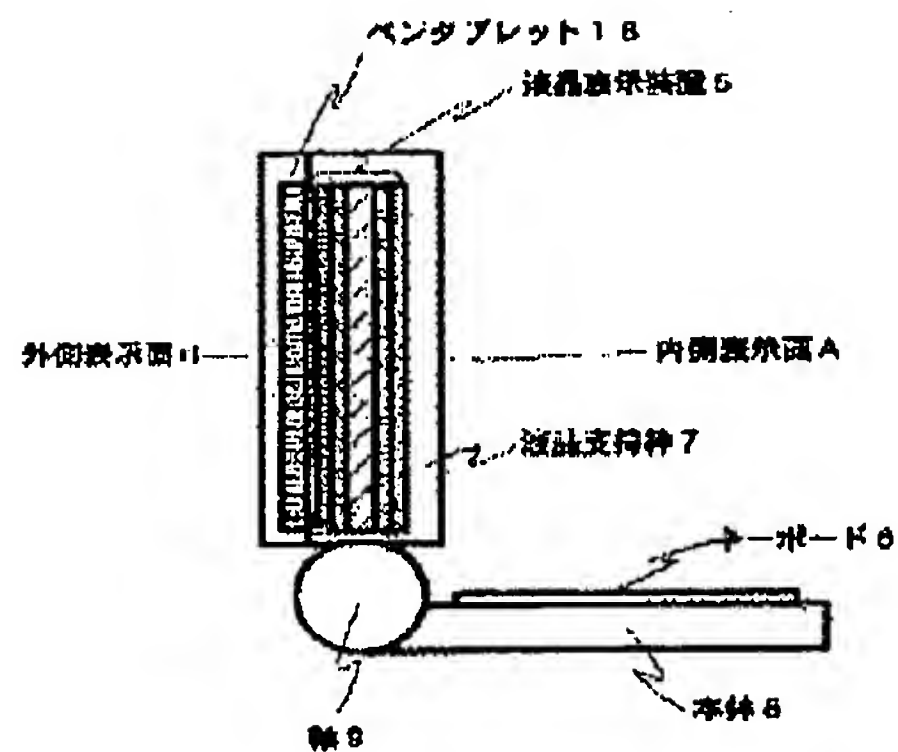
【図22】



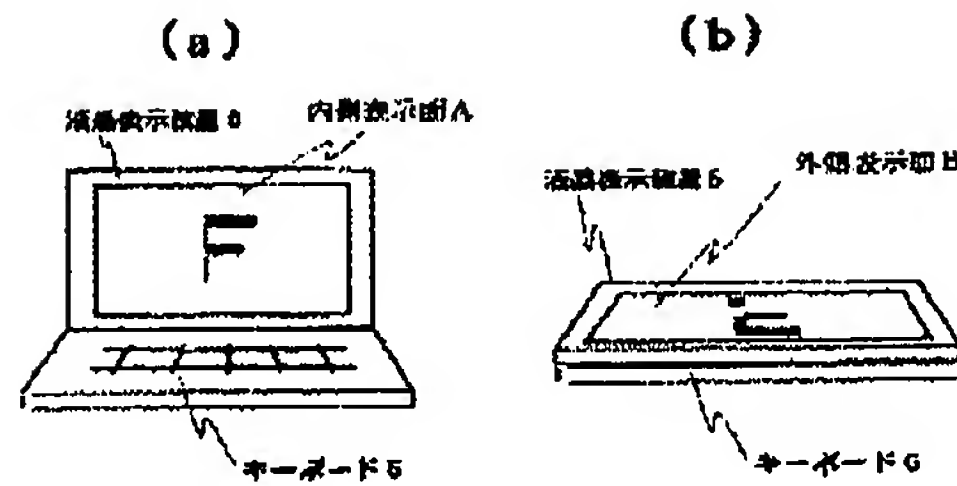
(20)

特開平11-287987

【図11】



【図13】



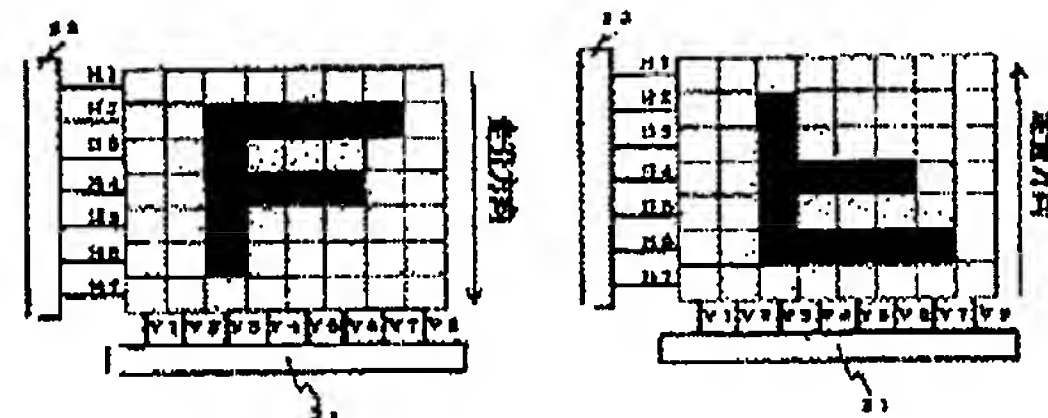
【図15】

(a)

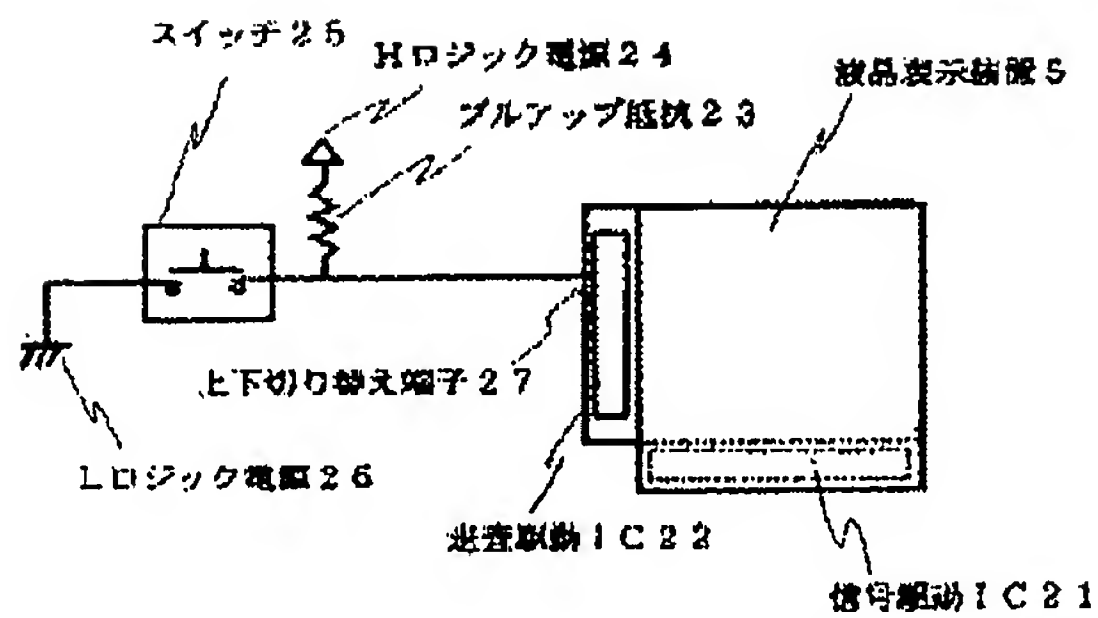
(b)

上下切り替え端子-Hロジック電圧

上下切り替え端子-Lロジック電圧

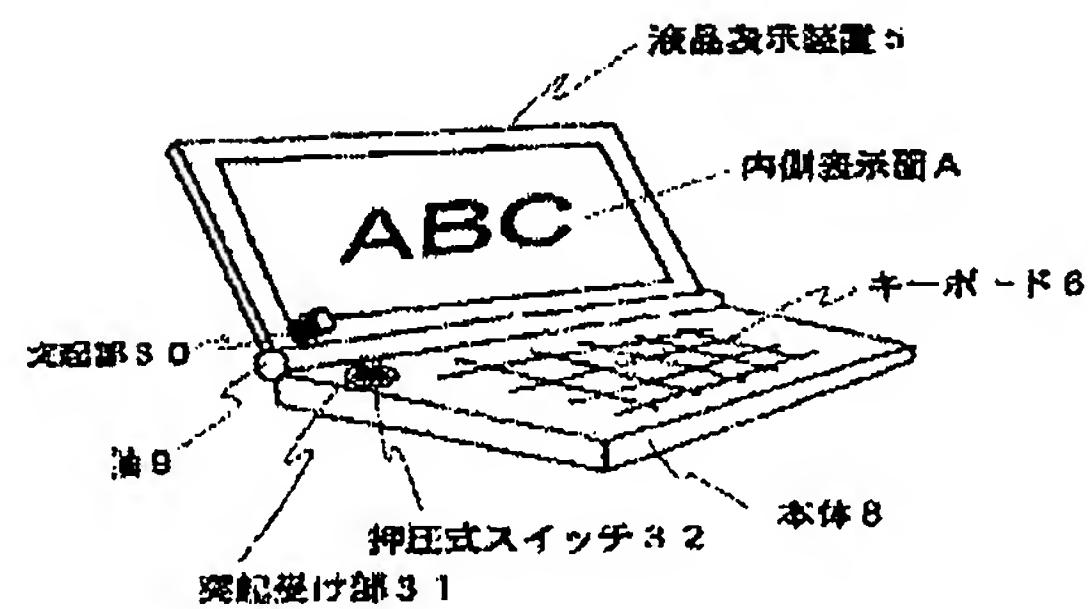
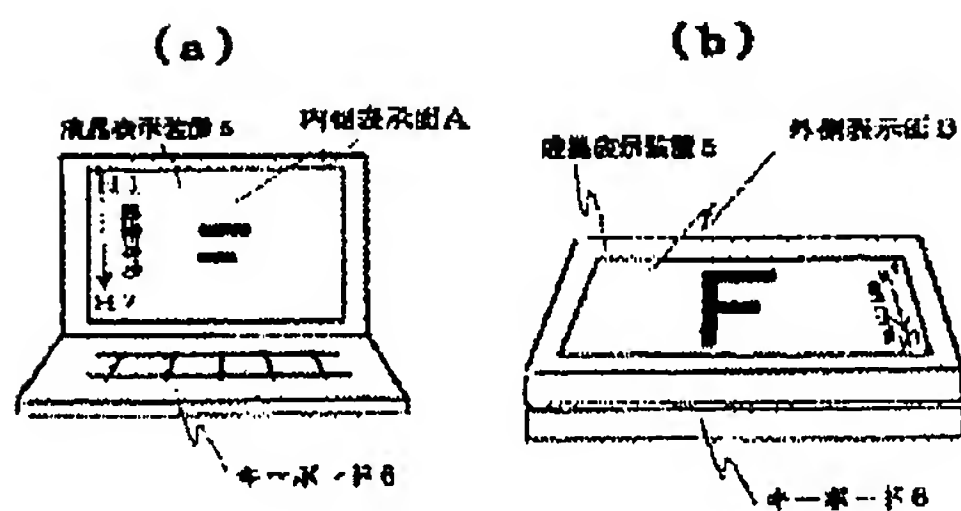


【図14】



【図16】

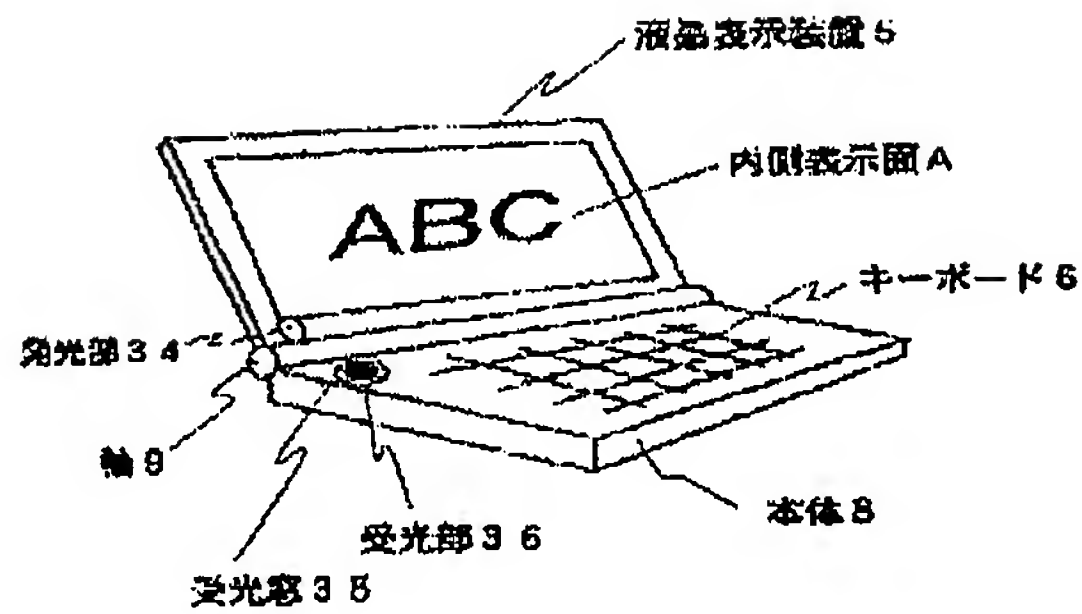
【図17】



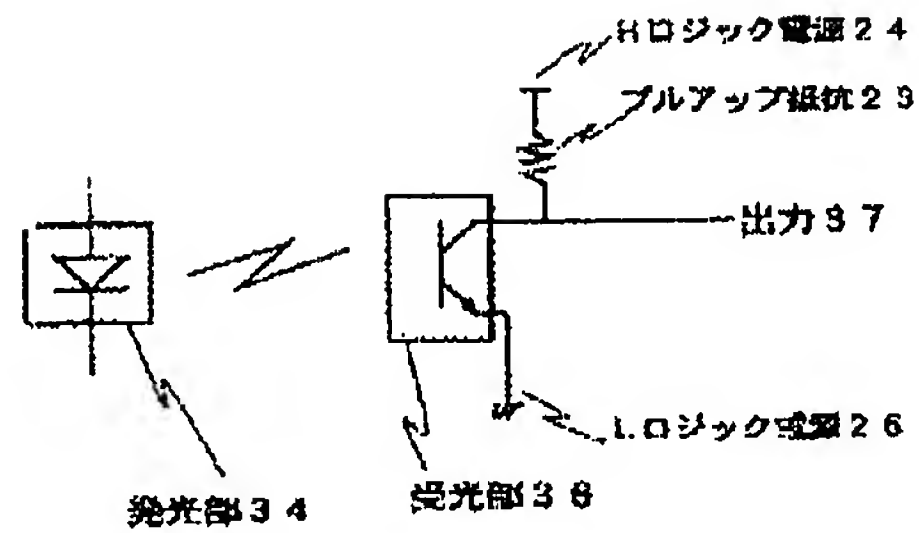
(21)

特開平11-287967

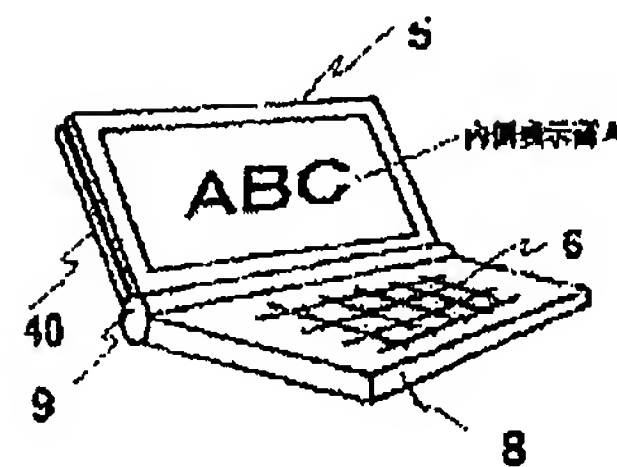
【図18】



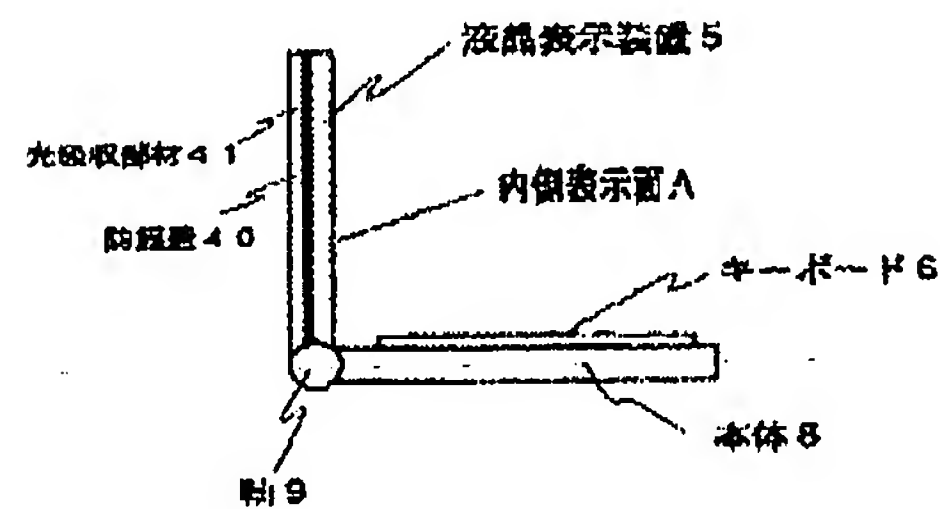
【図19】



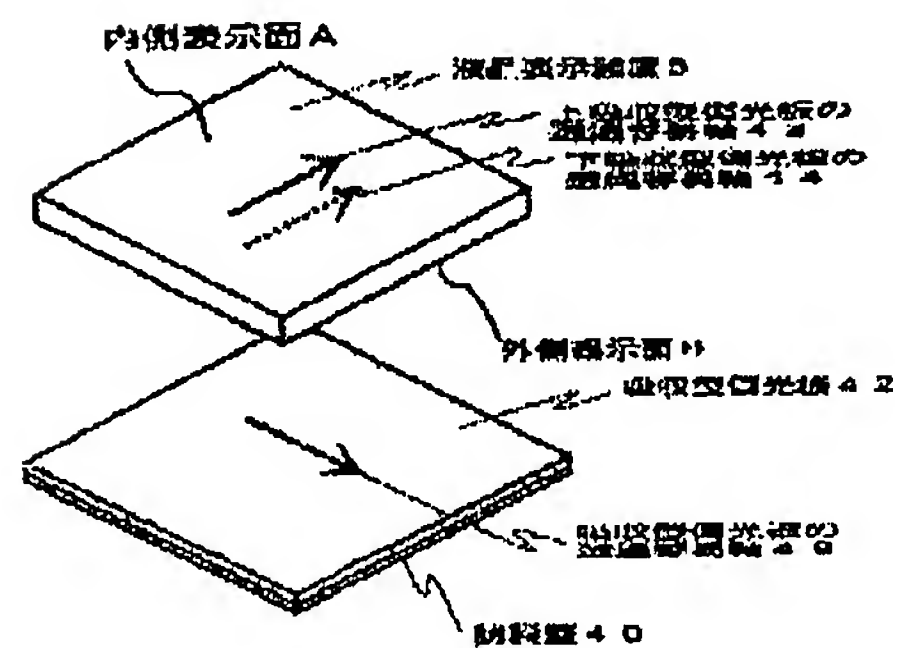
【図21】



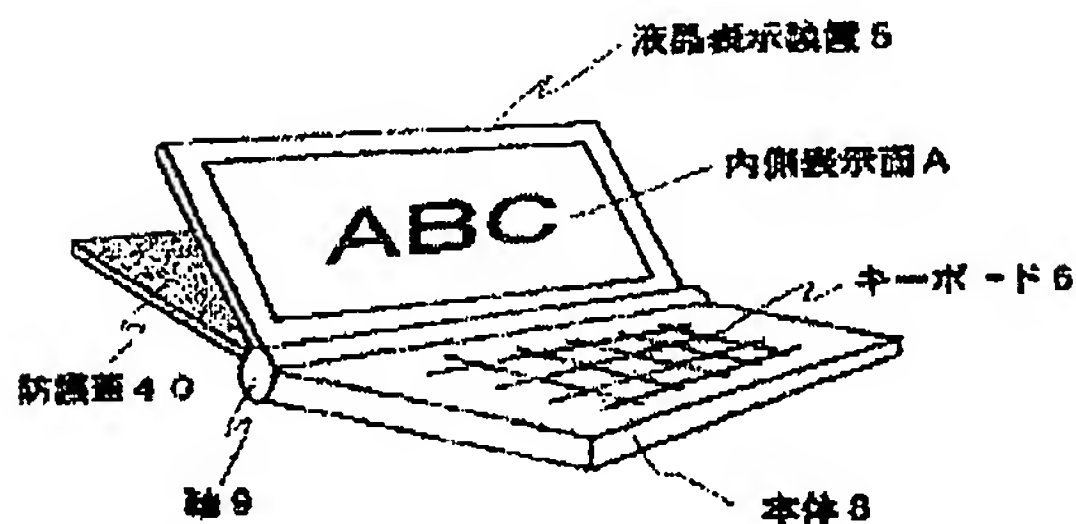
【図24】



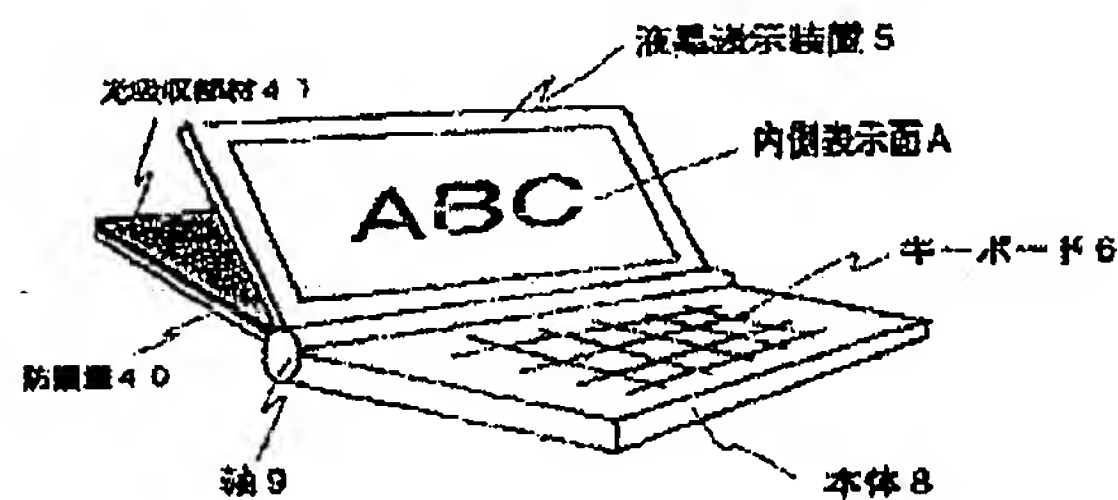
【図26】



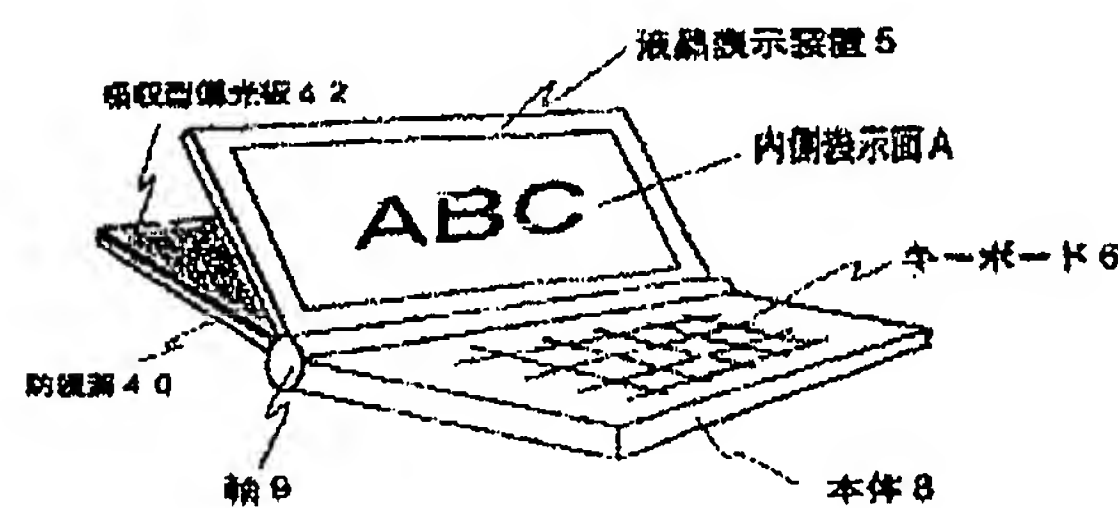
【図20】



【図23】



【図25】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.